







1912.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1912.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).



Wien, 1912.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.



1912.

VERHANDLUNGEN

DER

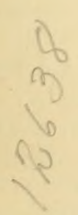
KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1912.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).





Wien, 1912.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei **R. Lechner (Wilh. Müller)**, k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.

No. 1. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahressitzung am 23. Jänner 1912.

Inhalt: Jahresbericht für 1911. Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Jahresbericht für 1911.

Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Sehr geehrte Herren!

Indem ich meinen diesmaligen Bericht mit den die Anstalt betreffenden Personalangelegenheiten beginne, habe ich vor allem des Wechsels zu gedenken, der sich gegen Ende des Jahres 1911 in unserer obersten Leitung vollzogen hat. Durch Allerhöchste Entschließung vom 3. November 1911 ist Seine Exzellenz Graf Stürgkh zum Ministerpräsidenten ernannt worden und an seine Stelle als Minister für Kultus und Unterricht ist Exzellenz Ritter v. Hussarek getreten. Das spezielle Referat über unsere Agenden blieb jedoch in den Händen Seiner Exzellenz des Herrn Sektionschefs Ćwikliński und des Herrn Ministerialrats v. Pollak.

Aus dem Verbande der Anstalt selbst ist der bisherige Vorstand unseres chemischen Laboratoriums Herr Regierungsrat Konrad von John geschieden, welcher mit dem 1. Dezember 1911 auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt wurde. Herr von John trat bei uns 1874 als Assistent ein und wurde 1881 zum Vorstand des Laboratoriums ernannt, hat also 30 Jahre in dieser Stellung zugebracht und im ganzen 37 Jahre, das ist zwei Jahre über die zur vollen Pension berechtigende Dienstzeit bei uns gearbeitet. Da jedoch in Rücksicht auf die seinerzeitigen Normen seine Assistentenzeit für seine Pensionsbezüge nicht einrechenbar erschien, hat Seine Majestät nach Einsichtnahme in den Sachverhalt, mit Entschließung vom 23. November v. J. eine entsprechende Erhöhung des betreffenden Ruhegenusses verfügt und ich glaube diesen Beweis Allerhöchster Gnade hier mit besonderer Freude hervorheben zu sollen.

Wir haben unserseits dem Herrn Regierungsrat für seine langjährige ersprießliche Tätigkeit und seine während dieser Zeit stets bewiesene pflichttreue Gesinnung zu danken und wünschen ihm aufrichtigst, daß seine in den letzten Jahren angegriffene Gesundheit sich jetzt, wo er sich mehr Schonung wird gönnen dürfen, wesentlich bessern möge. Nur

ungern sehe ich den alten, bewährten Kollegen aus unserem Kreise austreten und hoffe, daß derselbe eine gute Erinnerung an uns bewahren wird.

Die gleiche Hoffnung hege ich auch bezüglich des Herrn Prof. Dr. Kossmat, der uns verließ, um mit Beginn des Wintersemesters an der Lehrkanzel für Geologie und Mineralogie der technischen Hochschule in Graz der an ihn dorthin ergangenen Berufung Folge zu leisten. Wir verlieren an ihm eine ausgezeichnete Kraft und einen mit den verschiedensten Gebieten unseres Faches wohlvertrauten, wie zugleich einen sehr liebenswürdigen Arbeitsgenossen, dem wir für seinen neuen Wirkungskreis die besten Erfolge wünschen.

Ein weiterer Verlust wurde für uns durch einen Todesfall herbeigeführt. Am 24. August v. J. starb unser langjähriger Laborant Franz Kalunder in seinem 79. Lebensjahre. Derselbe hatte bis etliche Monate vor seinem Ableben seinen Dienst in unserem chemischen Laboratorium mit Gewissenhaftigkeit und Treue versehen und wir müssen ihm das Zeugnis geben, daß er sich zu einer in seiner Art nicht leicht zu ersetzenden Hilfskraft ausgebildet hatte.

In die durch den Abgang Prof. Kossmats frei gewordene Stelle eines Adjunkten ist vom 1. Dezember 1911 ab Herr Dr. Wilhelm Petrascheck eingerückt. Die sonst nötig gewordenen Besetzungen wie sie namentlich durch den Abgang des Herrn v. John direkt oder indirekt veranlaßt erscheinen, werden für einen späteren Zeitpunkt erwartet. Inzwischen ist die Zahl unserer Volontäre mit eingeholter Erlaubnis des Ministeriums durch die Zulassung des Herrn Dr. Spitz vermehrt worden.

Im Sinne eines die Beamten unserer wissenschaftlichen Staatsbibliotheken ganz allgemein betreffenden Erlasses wird fortan Herrn kais. Rat Dr. Matosch in seiner dienstlichen Stellung die Bezeichnung Oberbibliothekar zukommen.

Mit der Gültigkeit vom 1. Juli 1911 wurde der Adjunkt Dr. Hinterlechner ad personam in die VIII. Rangsklasse befördert und ebenfalls mit der Gültigkeit vom 1. Juli 1911 an wurden die Praktikanten Dr H. Beck und Dr. H. Vetters ad personam zu Assistenten ernannt. Es war mir lieb, die Lage einiger unserer jüngeren Mitglieder durch diese Beförderungen verbessert zu sehen. Durch eine dankenswerte Beförderung wurde auch die Stellung unserer bisherigen Kanzleigehilfin Fräulein Girardi günstiger gestaltet, da die Genannte am Schluß des Jahres zur Kanzleioffiziantin ernannt wurde.

Mit lebhafter Freude gedenke ich ferner der Allerhöchsten Auszeichnung, welche Herrn Chefgeologen Friedrich Teller durch die Verleihung des Offizierskreuzes des Franz-Josefs-Ordens zuteil geworden ist. Wir dürfen darin wohl eine Würdigung der besonderen Verdienste erblicken, die sich Dr. Teller durch seine unermüdliche und jedenfalls seine gewöhnlichen Verpflichtungen übersteigende Arbeitsleistung bei der Redaktion unseres Kartenwerkes erworben hat. Ferner muß ich hier noch eines anderen Zeichens Allerhöchster Gnade Erwähnung tun, insofern die Verleihung des silbernen Verdienstkreuzes an den Amtsdiener Johann Ulbing hervorzuheben ist als ein Beweis, daß die emsige und stets pflichteifrige Tätigkeit des Genannten einer besonderen Anerkennung wert gefunden wurde.

Herr Dr. Götzinger, der zwar noch nicht dem Verbande der Anstalt angehört, der jedoch schon seit etlichen Jahren sich eifrig als Volontär an unseren Arbeiten beteiligt, so daß sein Name in diesen Berichten schon öfter genannt werden durfte, wurde durch kaiserliche Entschließung ermächtigt, das Ritterkreuz des italienischen St. Mauritius- und Lazarus-Ordens anzunehmen und zu tragen. Es hängt die betreffende Verleihung mit dem Verdienst zusammen, welches sich der Genannte um die in letzter Zeit lebhaft betriebene und teilweise auch durch eine italienisch-österreichische Kooperation geförderte Adriaforschung erworben hat.

Im Anschluß an die Erwähnung dieser Auszeichnungen möchte ich mich hier auch noch dankbar der mir persönlich zuteil gewordenen Ehre erinnern, welche mir durch die am 18. Juli v. J. erfolgte Wahl zum korrespondierenden Mitgliede in der mathematisch-physikalischen Klasse der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen erwiesen worden ist.

Bezüglich anderer uns betreffender persönlicher Angelegenheiten will ich zunächst hervorheben, daß Herr Dr. Vetters im Berichtsjahre das Erdbebenreferat für Niederösterreich übernommen hat, mit welchem er von der Erdbebenkommission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften und von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik betraut wurde. Ferner ist zu berichten, daß Herr Bergrat Dr. Dreger mit dem Beginn des jetzigen Wintersemesters an der hiesigen Hochschule für Bodenkultur die Abhaltung der daselbst seit einiger Zeit neben dem normalen Kolleg notwendig gewordenen Parallelvorlesungen in Mineralogie und Geologie übernommen hat, welche vor ihm Herr Professor Kossmat besorgte.

Dagegen sind mir die Funktionen eines Prüfungskommissärs, welche ich durch 23 Jahre an derselben Hochschule für die ersten Staatsprüfungen der dortigen Land- und Forstwirte, sowie der Kulturtechniker ausübte, auf meine Bitte nicht mehr amtlich übertragen worden, so daß in diesem Augenblick von unseren Mitgliedern nur mehr Herr Chefgeologe Teller mit den betreffenden Prüfungen zu tun hat. Es ist mir indessen ein Bedürfnis, den geehrten Herren Professoren an genannter Hochschule, welche mir während des erwähnten langen Zeitraumes bei den jeweiligen Gelegenheiten für meine Intervention stets das freundlichste Entgegenkommen gezeigt haben, für diese ihre Freundlichkeit an dieser Stelle den besten Dank zu sagen.

An besonderen Veranstaltungen uns direkt durch eine eigene Vertretung zu beteiligen war uns diesmal nicht möglich. Dem Verein für Naturkunde in Kassel, der am 23. April das Jubiläum seines 75jährigen Bestehens feierte, sendeten wir jedoch von hier aus die besten Glückwünsche und mit aufrichtiger Sympathie nahmen wir Kenntnis von dem im Oktober stattgehabten 100jährigen Jubiläum der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz.

Mit besonderer Befriedigung haben wir dem Wunsche eines Komitees entsprochen, das sich in Bologna gebildet hatte, um eine Ehrung für den Senator Professor Capellini zu veranstalten, der am 12. Juni die Feier seiner 50jährigen Wirksamkeit als Universitätslehrer beging. Wir haben durch jenes Komitee dem Jubilar, der

sich bekanntlich auch um die grundlegenden Veranstaltungen der internationalen Geologenkongresse sehr verdient gemacht hat, eine Glückwunschadresse zugehen lassen, in der wir unseren freundschaftlichen Gesinnungen für diesen allgemein beliebten Fachkollegen Ausdruck gaben. Ferner haben wir nicht unterlassen, Herrn Geheimrat H. Credner in Leipzig zu der Feier seines 70. Geburtstages am 1. Oktober auf das wärmste zu begrüßen. Eine zu Ehren des Jubilars durch Beiträge von Freunden und Verehrern entstandene Stiftung wird von der Deutschen Geologischen Gesellschaft verwaltet werden.

Unter den persönlichen Jubiläen des verflossenen Jahres durfte übrigens der am 20. August stattgehabte 80. Geburtstag von Eduard Suess vor allem unserer Anteilnahme gewiß sein. Da der Altmeister der österreichischen Geologen den genannten Tag in der Abgeschiedenheit seines ungarischen Landaufenthaltes zubrachte, so mußten wir uns auch hier begnügen, durch eine entsprechend ausgestattete Zuschrift unsere Beglückwünschung zum Ausdruck zu bringen. Den Wortlaut dieser Zuschrift und die hochbedeutsame Antwort des Meisters findet man in der Nummer 11 unserer vorjährigen Verhandlungen [1]).

Hocherfreut sind wir, daß alle drei hier zuletzt genannten Jubilare in voller Geistesfrische und auch in einer entsprechenden Rüstigkeit die erwähnten Gedenktage verbracht haben, so daß wir von ihnen je nach ihrer Individualität noch manche Anregung für unser Fach erwarten dürfen.

Um jetzt zu einem anderen Kapitel meines Berichtes überzugehen, muß ich, wie alljährlich, vor der Darstellung unserer Aufnahmstätigkeit der traurigen Pflicht genügen, die Verluste aufzuzählen, welche durch Todesfälle während des Berichtsjahres in den Reihen unserer Fachgenossen, Freunde und Korrespondenten oder unter den sonst mit uns in Beziehung stehenden Kreisen zu beklagen sind. Der erste Name des zu gebenden Verzeichnisses ist ein Nachtrag zu der Liste des Vorjahres, während ich anderseits einiger der anfangs Jänner 1911 gestorbenen Persönlichkeiten schon in meinem vorjährigen Berichte gedacht und das Ableben unseres Laboranten Kalunder bereits am Eingang meiner heutigen Darlegung erwähnt habe. Danach ergibt sich die folgende Liste:

Franz Freiherr La Motte von Frintropp, k. k. Major des Ruhestandes, † 31. Mai 1910 in Innsbruck im 75. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1866.

Anton Rücker, k. k. Oberbergrat, Zentraldirektor a. D., † 9. Jänner in Wien im Alter von 77 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1863.

Dr. Gustav von Hayek, k. k. Regierungsrat und Professor i. R., † 11. Jänner in Wien im Alter von 74 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1864.

---

[1]) Siehe auch die Druckfehlerberichtigung in Verhandl. Nr. 12, pag. 281.

Gregor Bucchich, k. k. Telegraphenamtsleiter i. R., Ehrendoktor der Grazer Universität, † 11. Jänner auf der Insel Lesina, Dalmatien, im Alter von 82 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1861 [1]).

Madame Daniel Oehlert, Vizepräsidentin der Soc. géol. de France, † 22. Februar in Paris in ihrem 56. Lebensjahre.

Gregoriu Stefanescu, Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität in Bukarest, † 6. März. Ein alter Freund, dessen Bekanntschaft ich zuerst 1881 auf dem Kongreß in Bologna machte und der seitdem fast bei allen internationalen Zusammenkünften der Geologen zu finden war.

Josef Lahusen, Professor am Kreis-Berginstitut in St. Petersburg, † 8. März im Alter von 66 Jahren.

Georges Fabre, Geograph und Geologe, Mitarbeiter des „Service de la Carte Géologique de France“, † 21. März in Nimes.

Dr. Friedrich Blaschke, Assistent am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien, † 26. März. Verunglückt bei einer Skitour in den Rottenmanner Tauern.

Dr. Samuel Franklin Emmons, Geologe der U. S. Geological Survey, † 28. März in Washington einen Tag vor Vollendung seines 70. Lebensjahres. War einer der verdienstvollsten und tüchtigsten Mitglieder unseres nordamerikanischen Schwesterinstituts, dem mancher unter uns auch persönlich eine freundliche Erinnerung bewahren wird. Er war auf verschiedenen internationalen Geologenkongressen, unter anderen auch hier in Wien als emsiges Mitglied zu sehen und hatte sich ganz besondere Verdienste als Generalsekretär des 1891 in Washington stattgehabten Kongresses erworben, wo er zum erstenmale Exkursionen in großem Stile organisierte, wie sie seitdem auf allen weiteren Geologenkongressen die Regel wurden.

Edouard Dupont, em. Direktor des Musée d'histoire naturelle de l'État in Brüssel, † 31. März, 70 Jahre alt, in Cannes.

T. R. Jones, em. Professor der Geologie am Staff College in Sandhurst, † Mitte April in Chesham im Alter von 91 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1860.

Samuel Calvin, Professor der Geologie an der State University zu Jowa, † 17. April im Alter von 71 Jahren.

Dr. Samuel H. Scudder, Entomolog und Bibliograph, † 17. Mai in Cambridge, Mass., im Alter von 74 Jahren.

Herbert Nevil Story-Maskelyne, em. Professor der Mineralogie an der Universität Oxford, † 20. Mai in Swindon, Wilts., im 88. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1865.

Leopold Ottokar Walcher Ritter von Molthein, k. u. k. Generalkonsul und Ministerialrat i. P., † 21. Mai. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1875.

---

[1]) Siehe den Nachruf von Dr. F. v. Kerner in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 2, pag. 47—48.

Ingenieur Josef Hainisch, k. k. Regierungsrat, † 28. Mai in Triest. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1881.

Konstantin Alimanestiano, Chef des Minendepartements des Domänenministeriums in Bukarest, † am 31. Mai im 45. Lebensjahre. War ein in den verschiedensten Richtungen in der Politik, im Bankwesen, in der Agrikultur und im Bergwesen tätiger Mann, der vor allem auch auf die Entwicklung der Petroleumindustrie Rumäniens Einfluß genommen hat und der unter anderem auch bei der Organisation des 1907 in Bukarest stattgehabten Petroleumkongresses eine wichtige Rolle spielte.

Alexander Kalecsinszky, Chefchemiker des kgl. ungar. geol. Instituts, † 1. Juni im Alter von 54 Jahren.

Dr. Viktor Uhlig, Professor der Geologie an der Universität Wien, † 4. Juni in Karlsbad im Alter von 54 Jahren.

Mit ihm ist eine eigenartige Persönlichkeit aus dem Kreise der Wiener Geologen geschieden, deren Tätigkeit in ihren Zusammenhängen zu schildern für den Historiker unserer Wissenschaft eine Aufgabe von besonderem Interesse sein würde. Nicht allein das reiche Wissen sowie die große Arbeitskraft des Verstorbenen neben seiner besonderen Begabung für das Lehrfach, auch sein rastloses Vorwärtsdrängen und die impulsive Art bei der Vertretung seiner jeweiligen Ansichten würden unter eingehender Berücksichtigung der in Betracht kommenden Literatur und aller für die betreffenden Bestrebungen wichtigen psychologischen Momente von jenem Historiker zu beleuchten sein.

Der Nachruf auf Uhlig, den wir bald nach dessen Tode in unsere Verhandlungen aufgenommen haben [1], erhebt schon seiner Kürze wegen nicht den Anspruch, der Entwurf eines solchen historischen Bildes zu sein, aber er gibt die Stimmung wieder, welche speziell ein jüngerer Freund des Verstorbenen angesichts des Abganges eines mitten aus seinem Schaffen abgerufenen und mit eifrigstem Ehrgeiz nach persönlicher Geltung ringenden Mannes empfand, dem bei der Verfolgung seiner Pläne so plötzlich ein Ziel gesetzt wurde.

Der Verblichene war als Volontär unser Korrespondent bereits seit 1881 und aktives Mitglied unserer Anstalt während der Jahre 1883 bis 1891. Gleichviel wie er selbst die Bedeutung dieses Umstandes für seine Laufbahn eingeschätzt haben mag, so ist doch zweifellos und auch schon von anderer Seite anerkannt worden, daß die Tätigkeit, die er als unser Aufnahmsgeologe in verschiedenen Teilen des Karpathenzuges auszuüben in den Stand gesetzt wurde, für seinen Werdegang von einiger Wichtigkeit gewesen ist. Es mag gestattet sein, dies hervorzuheben.

Prof. Dr. Richard Klebs, Landesgeologe a. D., † 19. Juni in Königsberg in Preußen. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1880.

---

[1]) Siehe den von Dr. O. Ampferer verfaßten Nachruf in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 9, pag. 209—212.

Prof. A. E. Törnebohm, † im Juni in Strengnäs in Schweden im Alter von 72 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1863.

General Georges Manu, ehemaliger rumänischer Ministerpräsident, Vizepräsident der rumänischen geographischen Gesellschaft und einer ihrer Gründer, † im Juni in Bukarest im Alter von 78 Jahren. Ein um die Entwicklung des wissenschaftlichen Lebens in seinem Vaterlande sehr verdienter Mann.

Dr. Karl Schwippel, k. k. Schulrat und Gymnasialdirektor i. R., † 19. Juli in Wien im 91. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1865[1]). An seinem 90. Geburtstage, am 4. Juni, hatten wir ihm durch die Erneuerung seines Korrespondentendiploms noch eine Aufmerksamkeit zu erweisen Gelegenheit gehabt.

Prof. Dr. Niels Viggo Ussing, verdienter dänischer Geologe, † 23. Juli in Kopenhagen im 47. Lebensjahre.

Dr. Florentino Ameghino, Direktor des Museo Nacional in Buenos Aires, † 6. August in Buenos Aires.

Karl Ritter von Ernst, k. k. Hofrat und Kommerzialrat, † 27. August in Preßburg. Derselbe war vor seinem Übertritt in den Ruhestand Direktor des k. k. Bergwerksprodukten-Verschleißamtes. Durch eine Reihe von Jahren hat er sich auch als Redakteur der österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen besondere Verdienste erworben. In unseren Sitzungen war er bis vor wenigen Jahren ein häufig und gern gesehener Gast.

Dr. Eugen Hussak, Staatsgeologe der Republik Brasilien, † 6. September zu Caldas im Staate Minas Geraes, im 56. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1876. War ein geborener Steiermärker und hat vor seinem Abgang nach Brasilien an unseren Arbeiten als Volontär teilgenommen.

Prof. Auguste Michel-Lévy, Direktor d. Serv. de la Carte Géol. de France, † Ende September in Paris im Alter von 67 Jahren.

Professor Paul Richter, Phytopaläontolog. † 9. Oktober in Quedlinburg, 57 Jahre alt.

Ingenieur Giorgio Spezia, Professor der Mineralogie an der Universität Turin, † 10. November in Turin.

Dr. Josef Ritter Lorenz von Liburnau, Sektionschef des k. k. Ackerbauministeriums i. R., † 13. November in Wien im Alter von 86 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1859[2]).

Ich konnte hier natürlich nur die Todesfälle aufzählen, die direkt oder indirekt zu unserer Kenntnis gelangt sind. Die Liste ist deshalb vielleicht nicht ganz vollständig, aber leider trotzdem lang genug. Wir wollen nach altem Brauch das Andenken der Toten durch Erheben von den Sitzen ehren.

---

[1]) Siehe den von M. Vacek verfaßten Nachruf in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 11, pag. 251—252.

[2]) Siehe den von mir selbst verfaßten Nachruf in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 15, pag. 335—338.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Die Einteilung unserer Aufnahmskräfte in V Sektionen wurde auch diesmal in üblicher Weise beibehalten. Da wir jedoch mit einer Neuaufnahme der Bukowina begonnen haben und dorthin zunächst nur einer unserer Herren, Dr. Vetters, entsendet werden konnte, so empfahl es sich, den Genannten für die Zeit seines Aufenthaltes in jenem von den übrigen Arbeitsgebieten weitab gelegenen Kronlande nicht einer bestimmten Sektionsleitung, sondern der Direktion direkt unterzustellen. Die Darstellung der Aufnahmstätigkeit wird wieder auf Grund der von den einzelnen Geologen gelieferten Berichte gegeben. Als externe Mitarbeiter fungierten Bergrat F. Bartonec, die Volontäre Dr. Till und Dr. Götzinger sowie das Fräulein Dr. Gerhart.

Die I. Sektion stand unter der Leitung des Chefgeologen Rosiwal. Ihr gehörten noch die Herren Dr. Beck, Dr. Hinterlechner, Dr. Petrascheck und Dr. Schubert (letztere drei allerdings nur für einen Teil ihrer Aufnahmszeit) an. Die oben genannten externen Mitarbeiter Götzinger und Gerhart waren dieser Sektion ebenfalls angeschlossen.

Chefgeologe Prof. August Rosiwal arbeitete an der Neuaufnahme des Blattes Marienbad und Tachau (Zone 6, Kol. VII) weiter. Die Untersuchungen erstreckten sich in diesem Jahre hauptsächlich auf das Depressionsgebiet zwischen dem Tepler Hochland und dem Böhmerwald und entlang der Ränder des großen Granitkernes von Kuttenplan—Tachau—Haid, dessen Diluvialbedeckungen im Detail kartiert wurden. Die westlichen Kontaktränder dieses Granits stimmen auf der Böhmerwaldseite bei Dürrmaul, Oberdorf, Hinterkotten, Heiligenkreuz bis Tachau mit jenen bei Marienbad und Kuttenplan überein: Glimmergneise, Glimmerschiefer, Fleckschiefer und Hornfelse begleiten sie.

Die Kartierung der Umgebung der Stadt Tachau lieferte sowohl im Norden wie im Süden des Miesatales ein von der alten Aufnahme beträchtlich differierendes Kartenbild, indem das Hauptstreichen vielfach in NO bis O verläuft, so namentlich in der Gegend bei Heiligenkreuz, Frauenreith und Mauthdorf sowie südlich von der in der alten Karte verzeichneten „Granitinsel" der Höhen zwischen Tachau und Schönbrunn. Diese stellt ein von den Graniten des Kaiserwaldes und der vorerwähnten Depression ganz verschiedenes Gestein dar, das mit den körnig-flaserigen Kernen der ostböhmischen roten und weißen, zweiglimmerigen Granitgneise identisch ist.

Dr. Karl Hinterlechner unternahm zuerst einige Revisionstouren in dem Bereiche des nun druckreifen Spezialkartenblattes Iglau (Zone 8, Kol. XIII).

Hierauf arbeitete der Genannte etwas über einen Monat im Bereiche des Kartenblattes Kuttenberg und Kohljanovitz (Zone 6, Kol. XII), wo er die südwestliche Sektion zum größten Teil fertigbrachte. Die Verhältnisse erheischten es übrigens, auch die Grenzpartien der beiden Nachbarblätter: im Westen (Königsaal—Beneschau,

Zone 6, Kol. XI) und Süden (Ledeč—Wlaschim, Zone 7, Kol. XII) zum Teil in Angriff zu nehmen.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen hatte man es im Blatte Kuttenberg—Kohljanovitz mit der westlichen Fortsetzung von bereits im Vorjahre sichergestellten Vorkommen zu tun, wie da sind: Granite, graue Gneise, Gneisglimmerschiefer, Amphibolite, Kalke und Kalksilikatgesteine. Besonders sei nur auf die große Zahl von Graphithorizonten hingewiesen, die im westlichen Teile des sogenannten Zručer Bogens vom südlichen Blattrande kommend bis an den Granit westlich von Divišov herantreten. Abweichend von der alten Karte, die in dieser Gegend überhaupt den Graphit noch nicht gesondert verzeichnet, wird die Neuaufnahme bestimmt 16, wahrscheinlich aber über 20 Graphithorizonte aufweisen, zwischen denen die eingangs genannten Gesteine, dann aber auch noch Quarzkonglomerate und quarzitische Felsarten auftreten. Diese Graphite repräsentieren ein Verbindungsglied des Budweis—Taborer Graphithorizonts mit jenem, der aus dem sogenannten Eisengebirge über Chotěboř und Iglau gegen Süden streicht und bei Artstetten in den Bereich des Donautales gelangt (cf. Dr. Hinterlechners Bericht in der IV. Sektion und seine Angaben in den „Verhandlungen“ 1911, pag. 365 ff.)

Bei Divišov liegt an der Grenze zwischen dem Granit und dem grauen Gneis eine nordsüdlich gestreckte Partie Rotliegendes.

Verschiedene Anzeichen sprechen schließlich dafür, daß von Rattaj über Sternberg a. d. Saz und Divišov eine Störungszone verläuft.

Im Verbande der Nordwestsektion setzte Sektionsgeologe Dr. Schubert im August und September die Aufnahme des Blattes Ung.-Hradisch fort, und zwar wurde besonders die nähere und weitere Umgebung von Groß-Orzechau aufgenommen, auch der östliche Marchrand bei Napajedl eingehend begangen.

Auch in diesem Gebiete konnten an mehreren Orten in den dieses Gebiet zum größten Teil aufbauenden Flyschgebilden Nummuliten und Orbitoiden (Orthophragminen) aufgefunden werden, und zwar durchweg in Sandsteinen von einer gewissen Korngröße, während sie den Flyschmergeln und feinkörnigen „Hieroglyphensandsteinen“ ebenso zu fehlen scheinen wie den grobklastischen Konglomeraten. Von neuen Fundpunkten können angeführt werden: Napajedl (am rechten Marchufer), Komarau, Brzezoluse, Nedachlebitz, Swarau, Groß-Orzechau, Aujezd—Hrzivny und im Walde zwischen Pradlisko und Brzezuwek. Diese letztere Lokalität ist die reichhaltigste und stellt mit ihren relativ großen, gekörnelten Nummuliten offenbar einen jüngeren (mitteleocänen) Horizont dar als die Nummulitenlokalitäten von Tjeschau—Ung.-Brod.

Erwähnenswert scheint ferner noch, daß die Flyschgebilde in der südlichen Hälfte des Kartenblattes überwiegend in mergeliger, in der nördlichen Hälfte überwiegend in sandiger Fazies ausgebildet sind.

Die im Vorjahre am rechten Marchufer konstatierten Neogenschichten konnten heuer auch am linken Ufer der March zwischen Topolna—Komarau und Brzezoluse in beträchtlicher Ausdehnung beobachtet werden.

Sektionsgeologe Dr. Heinrich Beck hatte die Aufnahmen in den Kartenblättern Wall.-Meseritsch (Zone 8, Kol. XVIII) und Kremsier—Prerau (Zone 8, Kol. XVII) weiterzuführen. Vorerst hat der Genannte jedoch eine größere Reihe von Revisionstouren in dem bereits vor zwei Jahren als abgeschlossen geltenden karpathischen Anteil des Kartenblattes Neutitschein (Zone 7, Kol. XVIII) vorgenommen, da mehrere Fossilfunde in gewissen Schichten, die bisher dem Alttertiär zugerechnet wurden, ein neuerliches Studium verschiedener Teile des Karpathen-Nordrandes, nötig machten. So konnte er, im Gegensatz zu seiner früheren Ansicht, westlich und nördlich von Neutitschein sowie in dem Hügelgebiete bei Freiberg das Auftreten neokomer Gesteine konstatieren und den Entwurf der geologischen Karte, der für eine der nächsten Kartenlieferungen vorbereitet wird, dahin richtigstellen. Wir wollen annehmen, daß dadurch die Arbeit in jenen allerdings sehr schwierig zu studierenden Gebieten der Vollendung wesentlich näher gerückt ist. In den Gebieten der Kartenblätter Wall.-Meseritsch und Kremsier—Prerau wurde dann die Detailaufnahme in dem Zug der sogenannten Maguraschichten zwischen der Wsetiner Betschwa und Bistritz am Hostein weitergeführt. Voraussichtlich wird die Kartierung dieser Zone im nächsten Sommer abgeschlossen werden können.

Volontär Dr. Gustav Götzinger setzte im Auftrage der Direktion seine Aufnahmen auf Blatt Troppau (Zone 6, Kol. XVIII) fort. Sie bewegten sich systematisch in den tertiären und diluvialen Terrains, während in dem von Bergrat Bartonec aufgenommenen Kulmgebiet im SW des Blattes gelegentliche Revisionstouren vorgenommen wurden. Doch beging Dr. Götzinger einen großen Teil des östlichen Gesenkes im Kulmterrain, um sich über Reste von Quartärbildungen und über die Verbreitung des erratischen Phänomens zu vergewissern, wobei Beschaffenheit und Lagerung des Kulms mit eingetragen wurden, was zur Aufhellung einiger tektonischer Details führen dürfte. Mehrere Tage waren dem Studium der Basaltvorkommnisse dieses Kartenblattes gewidmet, wobei auf einer mit Bergrat Bartonec unternommenen Exkursion am Jaklowetz der unter dem Basaltkonglomerat befindliche Kohlensandstein von Bohrmuscheln angebohrt gefunden wurde, durch welche Beobachtung die Höhe der Strandlinie während einer Phase des Tertiärs festgelegt ist.

Durch erratische Funde konnte eine größere Eisbedeckung des östlichen Gesenkes nachgewiesen werden als bisher bekannt war. Als erratische Grenze wurde eine Höhe von etwas über 400 *m* konstatiert. Während die Nordostecke des als Peneplain deutlich entwickelten Gesenkes nur fetzenweise diluviale Ablagerungen (Sande bis 330 *m* reichend) aufweist, begleitet im tieferen Niveau die Oder eine mächtige, zum Teil schon verwaschene Schotter- und Sandterrassenaufschüttung, die bezüglich ihrer Provenienz aus Karpathen- und Kulmsandstein wie aus sudetischen Quarziten neben nordischem Material besteht. Die verschiedenen Beobachtungen über die Provenienz der Schotter in den diluvialen Profilen dürften zu einer Klarstellung der Entwässerungsrichtungen während und nach der Vereisung führen. So muß die Oppa in einem etwa 25 *m* höheren Niveau, das Kulmgebiet zwischen Hultschin

und Dielhau durchbrechend, in der Richtung nach Schönbrunn geflossen sein. Anderseits läßt sich durch Studium des Diluviums von Troppau erweisen, daß zeitweilig eine Entwässerung nach NO bestanden hat. Den Höhenlagen, der Korngröße, Kreuzschichtung der diluvialen Schichtglieder, dem Grundwasseraustritt wurde wie bisher Aufmerksamkeit geschenkt. Die Scheidung zwischen lokalem und nordischem Material wurde erstrebt, was aber durch Über- oder Unterlagerung des letzteren erschwert ist. Bemerkenswert ist die häufige Auffindung von plastischen Tonen über Sanden mit Deltaschichtung, was auf Entstehung in kleinen Seen hinweist. Von erratischen Gesteinen wurden weitere, bisher seltenere Typen gesammelt und die Zahl der Erratika wieder bedeutend vermehrt. Die genetische und kartographische Unterscheidung der verschiedenen Arten von Lehm gestaltet sich oft schwierig, da jungeluviale, diluviale, fluviatile, fluvioglaziale und äolische (resp. äolischeluviale) Bildungen vorkommen.

Hand in Hand mit der geologischen Kartierung wurden verschiedene morphologische Beobachtungen gesammelt bezüglich des präglazialen Reliefs und bezüglich der postglazialen Erosion und Denudation. Letztere ist sehr bedeutend und besteht in der weitgehenden Verlehmung und in überall vorhandenen Bewegungen des Erdbodens, die durch tiefes Hakenwerfen im Kulmschiefer und durch Gleitungen von Kulmschutt über diluvialen Ablagerungen (besonders bei Wagstadt) deutlich bezeugt wird. Die Abtrennung des Karbongebietes der Landecke Hultschin vom Gesenke durch den Durchbruch der Oppa bei Dielhau ist epigenetischer Natur und unter dem Eis erfolgt.

Fräulein Dr. H. Gerhart setzte auch diesmal wieder die seinerzeit von Prof. Franz Eduard Suess begonnene Arbeit im Gebiet des Blattes Drosendorf (Zone 10, Kol. XIII) fort. Einen Teil der betreffenden Untersuchungen machte sie gemeinsam mit Prof. Suess, um die gewünschte Übereinstimmung mit dessen Auffassungen zu gewinnen.

Dr. W. Petrascheck hat in dem Berichtsjahre nur einen Bruchteil seiner Aufnahmszeit im Verbande der I. Sektion zugebracht. Er hat hier die ihm aufgetragenen und bereits vor mehreren Jahren begonnenen Untersuchungen über die speziellen Verhältnisse verschiedener Kohlenablagerungen fortgesetzt und fünfundzwanzig Tage den Studien im mährisch-schlesisch-polnischen Steinkohlenrevier gewidmet. Dabei wurde ein Hauptaugenmerk auf die Feststellung der Schichtfolge und Tektonik in den unteren Ostrauer Schichten gerichtet. Die Angaben der Literatur widersprechen sich hier in zwei extremen Richtungen In der älteren Literatur sind dieselben Flöze wiederholt gezählt und die tektonischen Wiederholungen derselben nicht erkannt worden. Die neuere Literatur wieder sieht überall nur Wiederholungen derselben Gruppe. Die sehr mühsamen Untersuchungen Petraschecks über diese Verhältnisse stehen erst vor dem Abschluß. Immerhin konnte schon erkannt werden, daß die Wahrheit bezüglich der erwähnten Kontroverse in der Mitte liegt. Dr. Petrascheck stellt ferner einen Bericht in Aussicht über jene Beobachtungen, die gelegentlich einiger Tiefbohrungen über die tertiären Schichten im Liegenden der Teschener Kreide gemacht werden konnten.

Die II. Sektion stand unter der Leitung des Herrn Vizedirektors Vacek. Zu ihr gehörten noch die Herren Dr. Hammer, Dr. Ampferer, Dr. Trener, Dr. Ohnesorge und für einen Teil seiner Zeit auch Herr Dr. v. Kerner. Sie arbeitete wie bisher vorzugsweise in Tirol und Vorarlberg.

Vizedirektor M. Vacek hat die Neuaufnahmen in Vorarlberg fortgesetzt. Gegenstand der Kartierung war im letzten Sommer hauptsächlich das Kreidegebiet von Vorarlberg. Günstige Witterung sowie der Umstand, daß Herrn Vacek die Vorarlberger Kreidegegend schon aus der seinerzeit um die Mitte der siebziger Jahre durchgeführten Aufnahme bekannt war, haben einen raschen Fortgang der Arbeiten ermöglicht, so daß die Revision des Kreideterrains nahezu ganz durchgeführt werden konnte. Für den nächsten Sommer bliebe sonach nur noch der nördliche Flyschzug sowie das nordwärts anschließende Molassegebiet übrig, womit dann die Neukartierung des Kronlandes Vorarlberg, wenigstens soweit dies die notwendigen Begehungen anlangt, zu Ende geführt sein würde.

Trotzdem sich an der seinerzeit angewendeten stratigraphischen Gliederung der Vorarlberger Kreide nichts Wesentliches geändert hat, gab die Neubegehung immerhin Anlaß zu einzelnen nicht unwichtigen Korrekturen in der Karte. Insbesondere stellten sich streckenweise die Grenzverhältnisse zwischen Kreide und Flysch noch viel unregelmäßiger heraus, als seinerzeit angenommen wurde. Der Flysch liegt sowohl am Nordabfall des Winterstauden, als auf der Südabdachung der Hoch-Freschen — Hoch-Glocknergruppe vielfach unmittelbar über alten Kreidegliedern, insbesondere auf weite Strecken hin direkt über den Mergeln des Neocom.

Ein ferneres Moment von stratigraphischem Interesse bot der sogenannte Auerkalk der Canisfluh. Auf Grund von gut bestimmbaren Fossilfunden aus der Gegend von Au wurde seinerzeit die ganze Masse dieses Kalkes für tithonisch erklärt. Bei Gelegenheit erneuter Aufsammlungen an den alten Fundstellen zeigte sich aber klar, daß die geringmächtige Lage, auf welche das Vorkommen der Tithon-Ammoniten beschränkt ist, nur wie eine Art Kruste stellenweise die Oberfläche des Auerkalkes überzieht, sich aber gegen diesen lithologisch scharf abgrenzt. Auf Grund dieses Verhältnisses kann man kaum der Frage aus dem Wege gehen, ob die bekannte Tithonfauna von Au mit Recht für die ganze Masse des Auerkalkes als bestimmend angenommen wurde. Leider fand sich bisher, trotz eifrigen Suchens, in dem typischen dunklen Auerkalk selbst kein Fossil, welches über das nunmehr wieder in Zweifel gestellte Alter desselben sichere Auskunft geben könnte.

In tektonischer Beziehung konnten zwei parallele Bruchstörungen klar festgestellt werden, welche das Kreidegebiet östlich vom Rheintal in NO—SW-Richtung durchsetzen. Ebenso scheint im hinteren Bregenzer Wald eine NW streichende Bruchlinie, welche schon vom Arlberg her quer durch das ganze Triasgebiet verfolgt werden konnte, geradlinig auch durch das Kreideterrain noch fortzusetzen.

Sektionsgeologe Dr. Wilhelm Hammer befaßte sich im Frühsommer und Herbst mit der Kartierung der Gegend von Prutz im Oberinntal (SO-Viertel des Blattes Landeck, Zone 17, Kol. III), welche infolge ihres hochkomplizierten Baues eine besonders eingehende Begehung notwendig machte. Man befindet sich hier in der NO-Ecke des Bündnerschiefergebietes des Oberinntales, welche von drei Seiten von kristallinen Massiven umschlossen wird. In mindestens vier Zonen sind zwischen die Bündnerschiefer Verrucano und Schollen von Triasgesteinen eingeschaltet und am Nordrand beteiligen sich auch die kristallinen Schiefer der Silvrettagruppe an diesen Störungszonen. An den Rändern gegen das kristalline Gebirge treten mehrfach magmatische Intrusionen und Erzimprägnationen auf. Der Ostrand setzt sich sehr wahrscheinlich südlich des Pillersattels in die Pitztaler Überschiebung fort, welche dann an die Inntallinie anschließt.

Der Hochsommer wurde der Kartierung des Langtaufer ertales und seines Gletscherhintergrundes gewidmet (SO-Viertel des Blattes Nauders, Zone 18, Kol. III). In lebhaftem Gegensatz zu dem feinen Mosaik der Schichten in der Prutzer Gegend breiten sich hier, besonders an der Südseite des Tales, über Berge und Täler hin gleichförmige Massen von Schiefergneisen in weithin gleich bleibender Lagerung aus. Etwas lebhafteren Schichtwechsel zeigt der Kamm gegen das Radurscheltal durch das Auftreten von Graniten und Amphiboliten und eine bisher in den Karten fehlende Lagermasse von Tonalit, beziehungsweise Tonalitgneis an den Hennesiegelspitzen. In dem Gebirgsstück zwischen dem Weißeejoch und dem Langtauferer ferner treten Gänge von Granitporphyr und Diabasporphyrit auf, welche die Fortsetzung im Streichen zu den Porphyritschwärmen in der Zwölferspitzgruppe bei Graun bilden. Zum genaueren Studium dieser letzteren wurden von Graun aus einige Touren unternommen, bei welchen auch die Kartierung der kristallinen Schiefer an der Schweizer Grenze ergänzt wurde.

Sektionsgeologe Dr. O. Ampferer benützte den größten Teil seiner heurigen Aufnahmszeit vor allem zur Weiterführung der Detailkartierung im Bereiche der NW- und NO-Sektion des Blattes Landeck.

Außerdem konnten, begünstigt von dem unvergleichlich schönen Sommer, verschiedene in früheren Jahren durch Schneebedeckung verursachte Kartenlücken, hauptsächlich in der Parseierspitzgruppe geschlossen werden. Anschließend an die Arbeiten des vorigen Jahres wurden dann die Ostflanken des Starkenbachtales, des Larsenntales, die Gosaumulde des Muttekopfes, der Platteinspitzkamm und die Terrassen von Imst sorgfältig begangen und kartiert. Auf die südlich vom Inn gelegene Triaszone zwischen Roppen und Zams wurden vorläufig nur wenige Exkursionen ausgedehnt.

Außer zahlreichen Verfeinerungen des Kartenbildes sind als Ergebnisse von weiterem Interesse vorzüglich der Nachweis von orbitulinenführendem Cenoman in der ganzen Zone von der Parseierscharte bis zum Spullersee sowie der Fund von Inoceramen in der bisher als fossilleer bekannten Gosau des Muttekopfes zu bezeichnen.

Reichere Fundplätze von feinen Breccien mit *Orbitulina concava* wurden an der Parseierscharte, am Kaiserjoch sowie am Zürser- und

Spullersee aufgefunden. Damit hat die in früheren Berichten nur als wahrscheinlich hingestellte Schätzung des kretazischen Alters dieser Zone eine Stütze erhalten.

Da die Entdeckung der Inoceramenschichten in der Muttekopfgosau erst kurz vor Abschluß der heurigen Aufnahmen erfolgte, so mußte die für die Gliederung der Gosaumassen wichtige Verfolgung dieser Zone vorläufig aufgeschoben werden. Eine genauere Untersuchung der Gerölle der Muttekopfgosau zeigte, daß von ortsfremden Gesteinen vorzüglich reiche Serien von Verrucano und Grünsteinen vorhanden sind. Porphyre und zentralalpine Gesteine sind äußerst selten.

Die Grünschiefer haben meist mit solchen der Grauwackenzone, einzelne auch mit denen der Bündnerschiefer große Ähnlichkeit.

Sehr interessant ist die Einschaltung von teilweise riesenhaften Kalkblöcken in die Gosaukonglomerate. Dieselben dürften aus oberrhätischem Kalk bestehen und sind sedimentär mit ihrer Umgebung verbunden.

Neben diesen Feldarbeiten wurde noch eine fünftägige Reise in die Gegend von Graun unternommen, um gemeinsam mit Dr. Hammer glazialgeologische Studien vorzunehmen.

Dr. G. B. Trener hat die Aufnahme auf dem Blatte Tione—Adamello (Zone 21, Kol. III) fortgesetzt. Er konnte feststellen, daß die Eruptivmasse des Adamello nicht einheitlich ist, sondern aus einer sechsfachen Eruptionsreihe besteht; das relative Alter der einzelnen Eruptivglieder wurde genau festgestellt.

Im Kontakt mit der Zwillingsmasse Adamello und Re di Castello fand er bei der Cime delle Casinelle noch rhätische Schichten, welche kontaktmetamorph verändert sind und von Apophysen beider Tonalitmassen durchzogen werden. Der Adamello ist also posttriadisch.

Sektionsgeologe Dr. Th. Ohnesorge machte zunächst in der zweiten Julihälfte verschiedene seine früheren Erfahrungen darüber ergänzende Studien im Gebiete des Kitzbühler Paläozoikums. Er besuchte dabei vor allem solche Punkte, wo sich in einer späteren Jahreszeit voraussichtlich die Arbeit schwieriger gestaltet hätte und setzte sodann von Ende Juli bis Ende September die Kartierung im Bereiche der sogenannten Brennerschiefer östlich von Zell a. S. fort. Nachdem die daselbst bestehenden Probleme durch die vorjährige Aufnahme schon bekannt waren, konnten hier die entscheidenden Strecken, beziehungsweise Schichtkomplexe entsprechend zweckgerechter untersucht werden; — und so mag nun wohl das gewonnene Bild von der ursprünglichen Schichtfolge in dieser so bunten Brennerschiefermasse nicht mehr weit von der Wirklichkeit entfernt sein. Nicht besonders evident erscheint eigentlich nur mehr das ehemalige gegenseitige Verhältnis der Schichtkomplexe: Hochstegenkalk, Spatphyllite und Porphyrgruppe einerseits und der Serie: Kalktonschiefer, Quarzserizitschiefer und Begleiter anderseits. Von Ende September bis 21. November arbeitete Ohnesorge weiter an der Neuaufnahme des Kitzbühler Paläozoikums wie an der des Südrandes der Trias bei Fieberbrunn — und topographisch genommen, an der NW-Sektion des Blattes Kitzbühel—Zell a. S. Diese Sektion ist bis auf die Gliederung der quartären Ablagerungen des Großachentales nun abgeschlossen.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner war mit Detailaufnahmen im Gebiete des Steinacherjoches beschäftigt. Die Arbeiten gestalten sich dort wegen der — abzüglich der gut aufgeschlossenen Gipfelregion — vorwiegenden sehr dichten Waldbedeckung ungemein zeitraubend. Bezüglich der von Frech als Triasfenster gedeuteten Dolomit- und Kalkvorkommen bei Nößlach wurde die Auffassung gewonnen, daß dieselben teils atypische Dolomitgesteine des Karbons sind, teils eine nördliche Fortsetzung der den Phylliten an der Mündung des Obernbergtales eingelagerten Kalke bilden.

Die III. Sektion hatte die geologischen Aufnahmsarbeiten in Südsteiermark, Kärnten, Krain und dem Küstenlande fortzusetzen. Dieselbe bestand aus dem Chefgeologen Bergrat Dr. F. Teller und den Sektionsgeologen Bergrat Dr. J. Dreger, Prof. Dr. F. Kossmat und Dr. W. Petrascheck, von denen die beiden letztgenannten jeweils nur einen Teil ihrer Reisezeit im Sektionsbereiche zubringen konnten, da sie auch anderweitig beschäftigt waren.

Chefgeologe Dr. F. Teller erledigte die letzten Reambulationen in dem südlich der Wurzener Save gelegenen Teilen des Blattes Radmannsdorf (Zone 20, Kol. X). Dieselben bezogen sich auf das Gebiet der Pokluka bei Veldes, auf die Umgebung von Wocheiner Vellach und auf den Südabfall des Triglavstockes zum Talkessel von Wocheiner Feistritz. In dem erstgenannten Gebiete waren Ergänzungstouren zum Studium der Verbreitung von Liasablagerungen notwendig, welche erst durch den Bau einer neuen vom Forstärar angelegten Fahrstraße in die Pokluka in größerem Umfange aufgeschlossen worden sind; außerdem erforderte das Vorkommen isolierter Schollen von Werfener Schichten auf Dachsteinkalk, die schon bei einer früheren Gelegenheit auf dem Plateau im Norden der Pokluka-Schlucht konstatiert werden konnten, der abnormen Lagerungsverhältnisse wegen noch eine Anzahl neuer Begehungen.

In der Umgebung der Wocheiner Vellach handelte es sich bei diesen Reambulierungen um die Abgrenzung verschiedener Kalke und Dolomite ladinischen Alters von solchen des Permokarbons, die infolge der überraschend gleichartigen Faziesentwicklung vielfach besondere Schwierigkeiten bot. Es gelang erst in diesem Sommer, die Beziehungen der beiden faziesverwandten, in ihrem geologischen Alter aber so weit auseinanderliegenden Horizonte durch Auffindung entscheidender Fossilreste zu klären.

Auch die Untersuchungen in der inneren Wochein waren vorzugsweise stratigraphischen Fragen gewidmet. Von den hierbei erzielten neuen Ergebnissen seien hier nur erwähnt: Der Nachweis von amphiklinenführenden Schichten im Dachsteinkalk von Kopriunig und die Entdeckung von roten norischen Hallstätter Kalken mit globosen Ammoniten und *Monotis salinaria Bronn* im Gebiete der Rudnica. Der letztgenannte Fund beansprucht ein besonderes Interesse, denn es handelt sich hier nicht etwa um eine nur annähernde stratigraphische Analogie zu den Hallstätter Kalken der Nordalpen, sondern um eine in jeder Beziehung typische Entwicklung von

norischem Hallstätter Kalk, wie wir sie sonst nur an den bekannten Lokalitäten des Salzkammergutes zu sehen gewohnt sind. Die Kalke setzen den felsigen Gebirgssporn zusammen, in welchem die Rudnica nach SW in das Tal der Wocheiner Save ausstreicht, und begleiten hier das nördliche Ufer des Flusses auf eine Erstreckung von etwa 500 *m*. Die *Monotis salinaria* bildet wie im Salzkammergut für sich allein ganze Gesteinsbänke und liegt in prächtig erhaltenen Exemplaren vor, während die im Vergleiche hierzu nur spärlichen Cephalopodenreste nur in Durchschnitten gewonnen werden konnten, die eine spezifische Bestimmung nicht zulassen.

Die roten Hallstätter Kalke der Rudnica und die auf den benachbarten Höhen in weitem Umfang über Dachsteinkalk übergreifenden Hierlatzkrinoidenkalke und Liasfleckenmergel geben diesem Teile der Julischen Alpen ganz das Gepräge eines nordalpinen Faziesbezirkes.

Bergrat Dr. J. Dreger verwendete fast die ganze Aufnahmszeit, um die im vorigen Jahre begonnene Neuaufnahme des Kartenblattes Radkersburg und Luttenberg in Südsteiermark (Zone 19, Kol. XIV) dem Abschlusse nahezubringen.

Trotz der Einfachheit des geologischen Aufbaues dieser Gegend macht die gleichartige Ausbildung verschieden alter jungtertiärer Ablagerungen viele Begehungen daselbst notwendig, was Dr. Dreger besonders hervorhebt. Daß die östlichen Ausläufer der Windischen Büheln und der nördliche Teil des Luttenberger Weingebirges, welche dieses Hügelland darstellen, aus miocänen und pliocänen Sandsteinen, Konglomeraten, Tegel-, Sand- und Schottermassen aufgebaut sind, wurde bereits im vorjährigen Direktionsberichte ausgeführt; ebenso auch, daß in jener Gegend zahlreiche schwefelhaltige Kohlensäuerlinge vorhanden sind, die wohl mit denen der Umgegend von Gleichenberg in Verbindung gebracht werden können.

Von Interesse ist es, daß westlich des Pfarrdorfes St. Benedikten etwa zehn Minuten von einem sehr schwachen Säuerling an einer Stelle, die geringfügige Einsenkungen des Bodens erkennen läßt, aus einer Erdspalte eine trockene Ausströmung von schwefliger Säure und Kohlendioxyd stattfindet.

Einige Aufnahmstage wurden auch verwendet, um die von Dr. F. Blaschke aufgefundenen Kreideschichten bei Heiligen-Geist am Osterberg im Posruckgebirge näher zu untersuchen, und um von Prävali aus einige Porphyritvorkommen zu besichtigen.

Sektionsgeologe Dr. Franz Kossmat verwendete mehrere Wochen zu Touren im Gebiete der Blätter Tolmein und Flitsch.

Im Blatte Tolmein (Zone 21, Kol. IX) handelte es sich, da die Aufnahme im großen und ganzen bereits fertiggestellt war, vor allem um den Versuch, die Lagerungsverhältnisse des hier sehr mächtigen Flyschkomplexes beiderseits des Isonzo, und zwar im Görzer Coglio, im Kolovratrücken und Banjšiceplateau detaillierter festzulegen, was besonders durch das Auftreten der hier weithin sichtbaren Bänke von harten Kalkbreccien und Kalkkonglomeraten ermöglicht wird. Die kartographische Darstellung bietet allerdings viele Schwierigkeiten und konnte dort, wo die Schichten auf weite Erstreckung im

Sinne des Gehänges einfallen, wie auf der rechten Isonzo- und Judrioseite bisher nur schematisch durchgeführt werden.

Eine Reihe weiterer Touren wurde im Gebiete der Julischen Alpen ausgeführt. Es zeigte sich hier, daß jener eigenartige schuppen- oder schüsselförmige Bau, welcher im Verhältnis der Canin-Polovnikgruppe gegenüber der ihr randlich aufgeschobenen Platte des Krn und des Gebirges an der Trenta zum Ausdruck kommt, sich weiter östlich wiederholt. Die Dachsteinkalke des Komnaplateaus senken sich sehr flach gegen das Tal der Triglavseen und werden hier von rötlichen oder grauen, nicht selten fossilführenden Juraschichten überlagert, die als ein gegen Osten konkaver Zug durch eine Strecke von mehr als 4 *km* bis in die Umgebung des unteren Sees festzustellen sind. Wie der Rest eines Gegenflügels erscheint jenseits des Studor vrh noch ein isoliertes Juravorkommen bei der Planina Ozebnik. Über den Juraschichten erheben sich die Riffkalkwände des Debeli vrh, der Zlatna, der Kopica und des Studor. Bei der unregelmäßigen Erosionskontur ihres Randes kann man nicht eine einfache Verwerfungsgrenze annehmen, sondern nur das Ausstreichen einer Überschiebungsfläche, welche mit der von F. Teller festgestellten Überfaltung des Jurazuges nördlich der Wochein in Zusammenhang stehen dürfte. Zu erwähnen wäre noch, daß im Innern der Riffkalkregion, bei der Planina Vlazo (Ulasu) etwas tiefere Triasschichten, nämlich hornsteinführende Kalke, ferner Sandsteine vom Aussehen der ladinischen tuffogenen Bildungen zu Tage treten.

Mehrere Tage wurden schließlich zum neuerlichen Studium der Grauwacken und Kalke des Selzacher Tales verwendet, auf deren schwieriges stratigraphisches Problem in den Erläuterungen zum Blatte Bischoflack hingewiesen wurde. Es gelang, am Davčabache, in den untersten Bänken der Kalke von Eisnern, im Hangenden der Grauwacken einige, obgleich nicht näher bestimmbare Ammonitenfragmente zu finden, so daß nunmehr eine Lösung der betreffenden Frage, allerdings in einem von den ursprünglichen Kombinationen abweichenden Sinne nähergerückt ist.

Dr. W. Petrascheck hat in diesem Sommer die Aufnahme des nördlich der Drau gelegenen Teiles des Blattes Klagenfurt und Villach begonnen. Die Aufnahmen beschränkten sich auf den nordwestlichen Teil des genannten Blattes und reichten vom Westrande bis zum Meridian von Ossiach. Mit Ausnahme des Tales von Arriach ist dieses Gebiet abgeschlossen worden. Bemerkenswerte Beobachtungen wurden in der Umgebung von St. Ruprecht bei Villach gemacht, woselbst außer mannigfachen Schiefergneisen auch Orthogneise auftreten, welche letztere die Glimmerschiefer injizieren. Die Görlitzer Alpe und die südlich des Ossiacher Sees gelegenen Ossiacher Tauern sind zwei ungemein einförmige Phyllitgebirgsmassen, die nur an ihrer Basis aus Glimmerschiefer bestehen. Der Glimmerschiefer geht nach oben in den Phyllit über. Gerade in der wenig mächtigen Übergangszone ist konstant ein Quarzitband zu finden, oberhalb dessen ein Kalkniveau in einer Anzahl von Linsen anzutreffen ist. Diese Beobachtungen weisen darauf hin, daß Glimmerschiefer und Phyllit nicht nur ver-

schiedenen Stadien der Metamorphose entsprechen, sondern daß die Grenze zwischen beiden gleichzeitig eine Sedimentationsgrenze ist.

Die IV. Sektion, deren Arbeitsgebiet sich ähnlich wie schon in der letzten Zeit in Nieder- und Oberösterreich befand, stand unter dem Chefgeologen Geyer. Zu ihr gehörten je für einen Teil der Aufnahmszeit die Herren Prof. Kossmat, Dr. Hinterlechner und Dr. Vetters. Der regionalen Zugehorigkeit wegen kann die Erwähnung der Arbeiten des Volentärs Dr. Till hier angeschlossen werden.

Chefgeologe G. Geyer hat die Revision des in den Jahren 1883 bis 1886 durch E. v. Mojsisovics aufgenommenen Blattes Liezen (Zone 15, Kol. X) behufs dessen Vorbereitung zur Drucklegung übernommen. Während des verflossenen Sommers wurden die beiden östlichen Sektionen dieses Blattes mit Ausnahme der von Herrn Vizedirektor M. Vacek bereits durchgeführten Revision seiner eigenen Aufnahme der südöstlichen Blattecke (kristallinisch - paläozoischer Anteil) neu begangen.

Dieses Terrain umfaßt den Ostflügel des Toten Gebirges, das heißt die Warscheneckgruppe samt den angrenzenden Gebietsteilen, nämlich dem Stodertal und Windischgarstener Becken im Norden, sowie den gegen das Ennstal und Paß Pyhrn absinkenden Vorstufen im Süden.

Wenn sich auch das bisher vorgelegene Kartenbild in seinen großen Zügen als zutreffend erwies, so konnten doch, namentlich in den entlegeneren höheren Gebirgsteilen, manche nicht unwesentliche Korrekturen im Detail der Ausscheidungen vorgenommen werden, durch welche die Revision dieses Blattes vor dessen Herausgabe im Farbendruck gerechtfertigt erscheint. Außerdem wurden bei dieser Gelegenheit die grobklastischen und kalkigen Basalbildungen der hier sehr ausgebreiteten Gosauschichten besonders ausgeschieden, wodurch die Abhängigkeit jener Buchten ausfüllenden Ablagerungen von den jeweiligen alten Beckenrändern schärfer zum Ausdruck gebracht werden konnte.

Die ausgedehnte plateauförmige Masse des Warschenecks besteht zum größten Teil aus Dachsteinkalk und Hauptdolomit, die hier eng ineinander verzahnt sind. Während der erstere im Süden und Osten auf ungeschichtetem, obertriadischem Riffkalk auflagert, ruht der letztere im Nordwesten auf Carditaschichten, Ramsaudolomit und Gutensteiner Dolomit.

Gegen Süden bricht die Masse des Dachsteinkalks in mehreren, durch Gosauschichten zum Teil verhüllten und dadurch in Klippenreihen von Riffkalk aufgelösten Staffeln nach dem Ennstal zu ab. In der Umgebung von Liezen erscheinen unter diesen Riffkalken hornsteinführende Reiflinger Kalke, Gutensteiner Kalke und sodann, überaus mächtig, die durch eine Rauchwackenbank in zwei Unterstufen geschiedenen Werfener Schichten mit ihrem erzführenden, paläozoischen Sockel. Gegen Norden aber wölbt sich die Platte aus Dachsteinkalk hinab gegen die aus Aufbrüchen von Haselgebirg führenden Werfener Schichten bestehende Senke von Vorderstoder und das weite Gosaubecken von Windischgarsten. Die von A. Bittner bis hierher ver-

folgte Puchberg—Mariazeller Aufbruchszone setzt sich, wie die letzte Untersuchung lehrte, nach Westen über Vorderstoder und Hinterstoder fort, biegt aber dort, dem inneren Stodertale folgend, nach Süden ab, um gegen das Salzsteigjoch auszustreichen. Auch in diesem Gebiete wird jene Zone dadurch charakterisiert, daß die sie begrenzenden Dachsteinkalkregionen beiderseits gegen die alten Aufbrüche von Werfener Schichten hinabneigen und die letzteren sonach scheinbar unterteufen.

Sektionsgeologe Dr. Franz Kossmat führte im Bereiche der besprochenen Sektion die Aufnahme der östlichen Teile des Blattes Wiener-Neustadt (Zone 14, Kol. XIV) durch, so daß nunmehr mit den Vorarbeiten für die Publikation dieser Karte begonnen werden kann, insofern (vergl. unten) auch Dr. Vetters seinen hierauf bezüglichen Anteil als fertig erklärt. Was die tektonische Natur der voralpinen Züge des Gebietes anbelangt, so sei bemerkt, daß die Überschiebungen dem bereits von Bittner angenommenen Schuppentypus entsprechen, während inverse Schenkel größerer liegender Falten weder im Piesting- noch im Triestingtale vorhanden sind. Eine Übersicht der bei den diesmaligen Aufnahmen gewonnenen Resultate kann hier, ohne die Möglichkeit der Anführung von Details, nicht gegeben werden.

Sektionsgeologe Dr. Hermann Vetters verwendete einen Teil des Sommers dazu, im Anschluß an seine früheren Aufnahmen den östlich der Leitha gelegenen Teil des Kartenblattes Wiener-Neustadt (Zone 14, Kol. XIV) zu kartieren und er konnte diese Arbeit vollenden. Die geologischen Verhältnisse sind hier, wie Vetters berichtet, sehr einfach. Die Ausläufer des Rosaliengebirges bestehen aus einem phyllitähnlichen Glimmerschiefer, der vielfach in echten, stellenweise graphitischen Phyllit übergeht. Verwitterungsschutt und Lehm bedeckt in ziemlicher Mächtigkeit den größten Teil des Anstehenden. Tief ausgefahrene Hohlwege, tiefe Wasserrisse und gelegentliche Murgänge sind die unmittelbare Folge dieses Zustandes. Am Westfuße, wo mit dem Lehm und Glimmerschiefer-Schutt auch Lagen wohlabgerundeter meist kristalliner Schotter wechseln wurde diese junge (diluviale bis rezente) Bedeckung besonders ausgeschieden. Am Westfuße treten nördlich und südlich der Ortschaft Aichbüchel sowie an der Straße südlich des Klosters Sonnleithen dunkelgraue Kalke auf, die man früher als Grauwackenkalke ansprach und die wohl den Kalken von Wimpassing, in denen im Vorjahre Encrinitenstielglieder gefunden wurden, und einem Teil der Semmeringkalke gleichzustellen sind. Auch Quarzit tritt in kleinen Partien südlich von Sonnleithen und Aichbüchel auf. Die Verbreitung dieser Ablagerungen ist geringer als die alte Aufnahme angibt. Ihre Grenze gegen den Glimmerschiefer, wo sie sichtbar ist, bilden Brüche.

Auf der ungarischen Seite des Gebirges liegt neben den Glimmerschiefern eine schmale Zone von Schottern (bestehend aus Kalk und kristallinen Schiefern) mit Sand und Tegel, welche Schotter Roth von Telegd als mediterran ansprach. Dann kommen, ohne daß die Lagerungsverhältnisse deutlich aufgeschlossen wären, die sarmatischen Tegel und Sande, die auch den Ostfuß des Zillingsdorfer Waldes bilden. Sie werden weiter gegen Norden von den lignitführenden pontischen Tegeln und Sanden überlagert. (Alte Halden an der Pötschinger Straße.)

Die oberste Bedeckung der Zillingsdorfer Bodenschwelle bilden grobe, meist rostbraungefärbte Quarzschotter, welche unregelmäßig oft in Taschen den sarmatischen und pontischen Schichten auflagern. Diese sogenannten Belvedereschotter reichen bis ins kristalline Gebirge hinein und sind noch beiderseits an den Hängen des Taschengrabens vorhanden.

Die Ebene bis an die Leitha bedecken vorwiegend aus Kalk bestehende diluviale Schotter.

Die zweite Hälfte seiner Aufnahmszeit verwendete Dr. Karl Hinterlechner auf die ihm übertragenen Arbeiten im kristallinen Anteil des Blattes Ybbs (Zone 13, Kol. XII).

Auch die heurigen Arbeiten bewegten sich noch größtenteils im Gebiete der nordöstlichen Sektion, obschon nicht ausschließlich. Namentlich mußte die südöstliche Sektion des nördlichen Nachbarblattes bereits heuer teilweise in Angriff genommen werden.

Zwischen der Donau im Norden, dem Melkfluß im Osten und der Ybbs im Westen ist das kristalline Gestein, sofern es unter der jüngeren Decke, die aus den sogenannten Melker Sandsteinen, Löß und aus Schottern besteht, überhaupt zum Vorscheine kommt, mit einer teilweisen Ausnahme bei Säusenstein, als Granulit aufgefaßt worden. In Säusenstein und südlich davon kommt ein Granit und Ganggesteine zutage.

Am linken Donauufer selbst dominiert zumindest fast bis zum Meridian von Maria-Taferl der hellgraue, granatführende Granitgneis, wie er voriges Jahr weiter östlich (Lubereck, Emmersdorf) konstatiert wurde. Auch im heuer begangenen Gebiete streicht er streng ostwestlich und verflächt südlich. Im gleichen Sinne sind ihm verschiedene Amphibolite eingeschaltet.

Nähert man sich dem nördlichen Blattrande, so gelangt man im Meridian von Artstetten verhältnismäßig bald in das Verbreitungsgebiet des grauen oder Schiefergneises; im Meridian von Leiben geschieht dies erst fast unmittelbar am Kartenrande.

Dem Schiefergneis sind mehrfach Kalke, Amphibolite, quarzitische Gesteine und auf der Linie Artstetten, Hasling, Seiterndorf [schon im Gebiete des nördlichen Nachbarblattes Ottenschlag (Zone 12, Kol. XII)] auch Graphite und Graphitschiefer konkordant eingeschaltet. Dies sind wohl die südlichen Ausläufer der böhmisch-mährischen Graphitzone.

Nördlich von Maria-Taferl treten in unser Gebiet Cordieritgneise ein, die von Fritzelsdorf und Nussendorf (beide im nördlichen Nachbarblatte) kommen.

Wie der granatführende Granitgneis, so streicht auch der graue oder Schiefergneis mit seinen Einlagerungen größtenteils ostwestlich und verflächt südlich. Im nördlichen Nachbarblatte zeigt sich schon nahe am Kartenrande eine ziemlich scharfe Wendung nach Nord mit östlichem bis ostsüdöstlichem Einfallen. Der Übergang zu dieser Lagerung verrät sich indessen lokal bereits im Blatte Ybbs.

Genau wie auf dem rechten, so verhüllt partiell auch auf dem linken Donauufer alle kristallinen Gebilde eine gleiche, junge, sedimentäre Hülle. Betreffs dieser seien nun die zu industriellen Zwecken

dienenden Tone von Klein-Pöchlarn speziell erwähnt und die groben Schotter, die noch bei Seiterndorf (im Blatte Ottenschlag) in recht beträchtlichen Mengen konstatiert wurden, wo immer man es mit einem ebenen Terrainelement zu tun hatte.

Was nun dle Arbeiten des Dr. Till anbelangt, so machte derselbe verschiedene Begehungen im österreichischen Anteil des dem Blatte Passau entsprechenden Gebiets. Seine Studien betrafen sowohl das krystallinische Grundgebirge daselbst als die in jener Gegend auftretenden tertiären und diluvialen Ablagerungen. Unter seinen Ergebnissen hebt Dr. Till den Nachweis hervor, daß die Cordieritgesteine von Bodenmark in Bayern, die Pater Handmann später auch bei Linz aufgefunden hat, sich quer durch das untersuchto Gebiet hindurchziehen. Näheres über diese Studien wird in seinem Vortragsbericht zu lesen sein.

Die V. Sektion stand wieder unter der Leitung des Chefgeologen v. Bukowski. Es gehörten derselben außerdem die Herren Dr. v. Kerner, Dr. Schubert und Dr. Waagen an. Die beiden erstgenannten Herren konnten allerdings nur einen Teil ihrer auch anderwärts in Anspruch genommenen Aufnahmszeit den Arbeiten im Bereiche dieser Sektion widmen. Im Anschluß an die Besprechung dieser Arbeiten dürfen dann noch gewisse, ursprünglich in unserem Aufnahmsplan nicht vorgesehene Untersuchungen erwähnt werden, welche Dr. Vetters auf Grund einer sich zufällig bietenden günstigen Gelegenheit auf einigen entlegenen und gewöhnlich schwer erreichbaren Inseln und Klippen des adriatischen Gebietes durchführte.

Der Chefgeologe G. v. Bukowski war von Mitte April bis Mitte Juni hauptsächlich mit Reambulierungsarbeiten in dem südöstlichen Teile des Blattes Cattaro beschäftigt; vor allem waren es das Gebiet des Spas und die an dieses Gebiet sich zunächst anschließenden Teile von Grbal und Župa, welche in bezug auf gewisse Fragen einer neuerlichen Untersuchung unterzogen wurden. Außerdem hat Bukowski dann noch etliche Exkursionen in dem an das Blatt Cattaro anstoßenden Terrain des Blattes Budua ausgeführt, die den Zweck hatten, das bisher dort nicht ausgeschiedene Tithon kartographisch zu fixieren. Über die Ergebnisse der letztgenannten Untersuchung liegt bereits ein mit Profilen ausgestatteter Bericht in der Nummer 14 der Verhandlungen vor.

Sektionsgeologe Dr. Med. Fritz v. Kerner begann die Kartierung des dalmatinischen Anteiles des Blattes Gubin und Vrlika (Zone 30, Kol. XV). Aus der Reihe der trotz vielen schlechten Wetters doch gewonnenen zahlreichen Ergebnisse seien hier angeführt: Der Nachweis des schon von Hauer aus dem oberen Cetinatale erwähnten Diabasgesteins an sieben Orten in der gipsreichen Untertrias von Podosoje, die Feststellung eines Aufbruches von Lithiotisschichten am Monte Lemesch, als dessen tiefstes geologisches Niveau bisher die nach ihm benannte Tithonfazies gegolten hat, der Nachweis von Tithon in dieser Fazies im Dabartale auf der linken Seite der Cetina, die Entdeckung einer unterkretazischen Korallenfauna auf der Bajana glavica bei Kievo, der Fund von Pflanzenresten in den

Mergeln der Prominaschichten bei Garjak, die Konstatierung der Ceratophyllumschichten, des tiefsten Neogenhorizonts von Sinj, auch als Basalglied des Neogens bei den Cetinaquellen und der Fund gut erhaltener Blattabdrücke in den Kongerienschichten bei Koljane.

Im Verbande der dalmatinischen Sektion kartierte Sektionsgeologe Dr. Schubert im April und Mai die Inseln des Zaratiner Archipels, soweit sie sich im Bereiche des Kartenblattes Zara befinden. Während bisher von diesen Eilanden lediglich auf Uljan Eocänschichten bekannt waren, konnten gelegentlich der Neuaufnahme auch auf einigen weiteren Inseln (Pasman, Eso, Melada) und Scoglien (Idolo, Kamenjak, Trata) Reste von eocänen Milioliden-, Alveolinen- und Nummulitenkalken nachgewiesen werden. Auf Pasman, Uljan, Eso, Rava, Lunga, Melada, Zverinac nehmen auch cenomane Dolomite einen zum Teil beträchtlichen Anteil am Gebirgsbau, auf Lunga allem Anscheine nach auch unterkretazische Breccien und Plattenkalke. Die kleinen Inseln Rivanj, Sestrunj und Tun, wie die Mehrzahl der Scoglien, bestehen nur aus Rudistenkalk.

In tektonischer Beziehung stellen diese Inseln die Reste von mindestens sieben langgestreckten Faltenzügen dar. Von Fossilfunden sei besonders das massenhafte Vorkommen von prächtig erhaltenen, schön ausgewitterten Koskinolinen (besonders auf Melada) hervorgehoben. Gelegentlich einer kurzen Exkursion in das Verbreitungsgebiet der mitteldalmatinischen Prominaschichten gelang es durch einen glücklichen Zufall, in einer kleinen, bisher noch nicht bekannt gewordenen Partie neogener Mergel zwischen den Quellen Sluba und Marčinkovac bei Postinje dl. vier ganze Backenzähne von *Mastodon* zu finden. Dieser Fund scheint insofern von größerem Interesse, als bisher noch keine *Mastodon*-Reste aus Dalmatien bekannt waren.

Sektionsgeologe Dr. L. Waagen begann seine diesjährigen Aufnahmen mit Begehungen im Kartenblatte (Zone 23, Kol. X), um dort das Vorkommen der Eosinakohlen bei Britof, Urem und Skofle an der istrisch-krainischen Grenze zu studieren sowie über die Ausdehnung und die Lagerung der dortigen Kohlenlager sich zu orientieren. Diese Studien, welche ungefähr drei Wochen in Anspruch nahmen, ergaben sehr interessante Resultate mit Bezug auf die bereits kartierte Kohlenmulde von Karpano.

Hieran schloß sich auf Einladung des Herrn Chefgeologen von Bukowski eine außerordentlich instruktive Studienreise durch Dalmatien, auf welcher Dr. Waagen nicht nur unter der ausgezeichneten Führung des genannten Herrn Chefgeologen mit den faziellen Verhältnissen in der Umgebung von Budua bekanntgemacht wurde, sondern auch verschiedene Lagerstätten zu untersuchen Gelegenheit hatte. So wurde das Zinnoberbergwerk bei Spizza—Sutomore studiert, ebenso das bekannte Asphaltvorkommen bei Vergorac, und endlich wurden auf der Rückreise noch die dalmatinischen Kohlenfelder von Siverić und Velusić besucht.

Nach der Rückkehr von dieser Reise wollte Dr. Waagen seine Kartierungsarbeiten im Kartenblatte Mitterburg und Fianona (Zone 25, Kol. X) fortsetzen, und zwar sollte zunächst die Kartierung

rechten Gehänges des Arsatales, von Pedena abwärts, durchgeführt werden. Allein infolge der damals dort vorhandenen Überschwemmung und der dadurch verursachten Malaria mußte dieser Plan aufgegeben werden. Statt dessen wurden in dem nördlich angelagerten Tschitschenkarst einige Orientierungstouren durchgeführt und hierauf die Arbeit abgebrochen.

Was nun das Nähere über die von Dr. H. Vetters durchgeführten Untersuchungen anlangt, so bewegten sich dieselben im Bereiche der dalmatinischen Inseln St. Andrea, Busi, Cazza und benachbarter kleinerer Scoglien. Diese Aufnahmen, die sich abweichend von unserer sonstigen Aufnahmstätigkeit nicht nach dem Rahmen einzelner Spezialkartenblätter richteten, waren durch folgende besondere Umstände bedingt. Mit Subvention der kais. Akademie der Wissenschaften unternahm im Mai und Juni d. J. eine Anzahl hiesiger Zoologen und Botaniker eine Reise zur Durchforschung der äußeren dalmatinischen Inseln und Scoglien, wobei ihnen die kleine Jacht „Adria" der zoologischen Station in Triest zur Verfügung stand. Da es sich hauptsächlich um solche Inseln und Scoglien handelte, die bei der planmäßigen geologischen Aufnahme nur durch zeitraubende und kostspielige Barkenfahrten zu erreichen wären, benützte Dr. Vetters die seitens des Expeditionsleiters Herrn Dr. Ginzberger an ihn ergangene Einladung, um als Gast dieser Exkursion jene Inseln für unsere Anstalt geologisch aufzunehmen.

Außer den genannten drei westlich und südlich Lissas gelegenen größeren Inseln und ihren benachbarten Scoglien Kamik, Melisello, Pomo wurde noch die Scogliengruppe Cazziola mit Bielac, Lukovac und Černac, dann die Gruppe der Lagostini levante und Sc. Tajan der Lagostini ponente bei Lagosta, dann die Scoglii Bacili und Sc. Planchetta zwischen Lesina und Curzola und Sc. Galiola, nördlich von Unie, untersucht. Dadurch erscheinen unter anderen die Kartenblätter St. Andrea und Busi (Zone 33, Kol. XIII und Zone 34, Kol. XIV) und die Südhälfte des Blattes Lesina (Zone 34, Kol. XV) bis auf das zu Lagosta und die großen Nachbarinseln Mrcara und Priestar gehörige SO-Ecke aufgenommen und das von Dr. L. Waagen kartierte Blatt Unie—Sansego (Zone 27, Kol. X) vervollständigt.

Im allgemeinen erwies sich die Zusammensetzung dieser Inseln und Scoglien etwas mannigfaltiger als die früheren Übersichtskarten angeben. So besitzen Nummulitenkalke eine größere Verbreitung, sie nehmen die ganze mittlere Partie der Insel Busi ein, während Rudistenkalke nur im nördlichen und südöstlichen Teil anstehen. Somit ist eine NO—SW streichende flache Mulde auf Busi zu erkennen. Außerdem stehen Nummulitenkalke an der Westseite des nördlichen der Scoglii Pettini an.

Ferner wäre das Vorkommen eines roten Sandsteins mit Heliciden und anderen Landschnecken vom Südufer der Insel St. Andrea zu erwähnen. Dieser Sandstein geht in grobe, mit rotem Bindemittel verkittete Strandbreccien über, ähnlich der Breccie, welche den benachbarten Scoglio Kamik bildet. St. Andrea besteht der Hauptmasse nach aus Rudistenkalk und Plattenkalk.

Helle, plattige Nerineenkalke bilden die Gruppe der Lagostini levante sowie die Insel Cazza. Fossilien sind darin nicht selten, so daß zu hoffen ist, daß sich ihr Alter genau bestimmen lassen wird. Sandige dolomitische Kalke mit Cidaritenstacheln, Crinoidenstielglieder usw. bilden Cazziola samt den benachbarten Scoglien.

Da die Untersuchung des mitgebrachten Materials noch aussteht, können in diesem Berichte nähere Daten noch nicht gegeben werden.

Anhangsweise folgen hier noch einige Mitteilungen über die Aufnahmstätigkeit des Dr. Vetters, soweit derselbe außerhalb eines Sektionsverbandes selbständig arbeitete, sowie über gewisse Untersuchungen in Schlesien, die unser Freund Bergrat F. Bartoneč wieder freiwillig in unserem Interesse vornahm.

Nachdem Dr. Hermann Vetters schon im Vorjahr in der Bukowina mehrere Orientierungstouren unternommen hatte, begann er diesen Sommer mit der Detailaufnahme des südlichen Teiles des Kartenblattes Kimpolung (Zone 15, Kol. XXXIII) und des anstoßenden Teiles des Blattes Dorna Watra (Zone 16, Kol. XXXIII). Der anderweitigen Aufgaben wegen, welche Dr. H. Vetters in diesem Jahre beschäftigten, konnte er nur $1^1/_2$ Monate diesen Aufnahmen widmen. Da überdies dieser Sommer für die Bukowina ein ganz ungewöhnlich regnerischer war, schritten diese Arbeiten wenig vorwärts. Die meiste Zeit wurde auf das Studium der sogenannten bukowinischen Klippen im Fundul Požoritta, dann zwischen Valea seaca und Isvor alb verwendet. Die noch so gut wie ungeklärte Entstehung und Herkunft dieser zahllosen, oft nur winzigen, kleinen, verschiedenen Formationen angehörigen Klippen, welche in den dunklen, bisher als neokom angesprochenen Sandsteinen und Schiefern am Südwestfuß des steilen, aus Muncelsandstein bestehenden Bergzuges Bodia-Runc-Magura auftreten, ließ eine ganz eingehende Untersuchung, Block für Block, nötig erscheinen. Dabei zeigte sich, daß nicht nur die Trias- und Rhätkalke, Serpentine und Liaskalke, sondern auch die bisher als kleine Riffe angesehenen neokomen Korallenkalke nur Blöcke sind. Damit ist aber auch das Alter der Hüllschiefer und Sandsteine fraglich geworden. Ob die Anordnung der Blockklippen eine regelmäßige ist, bleibt noch fraglich, an manchen Stellen scheint sie reihenförmig zu sein. Auch in den zusammenhängenden Zügen des Permquarzits und Dolomits waren mehrfache Störungen, Brüche und Querverschiebungen zu konstatieren.

Auf der Rückreise machte Dr. H. Vetters noch eine Vergleichstour in das Pruttal zwischen Worochta und Jamna.

Bergrat Bartoneč hat die Aufnahme der Sektion Troppau—Ostrau nahezu vollendet. Die Darstellung des Kulm daselbst wird gegenüber den älteren Karten eine Ergänzung erfahren durch die Auffindung von Kulmschichten in Schlakau und Slatnik bei Troppau. Der Genannte bezieht sich sodann in seiner Mitteilung auf das von ihm nachgewiesene Vorkommen von tertiären Bohrmuscheln am anstehenden Kohlensandstein des Jaklowetzberges, worüber er mir übrigens schon im Sommer berichtet hatte und wovon auch Dr. Götzinger (vergl.

oben Seite 10) in seinem diesmaligen Bericht spricht. Endlich schreibt mir Herr Bartonec, daß er seine Studien im Ostrauer Kohlenbecken auch auf den oberschlesischen Anteil desselben bei Petrzkowitz—Koblau ausgedehnt hat, so daß er ein vollständiges Bild der ganzen Ablagerung am westlichen Muldenrand wird liefern können.

Als Anhang zu der Darstellung unserer Aufnahmstätigkeit gebe ich nunmehr noch den Inhalt der Berichte wieder, welche mir über die Tätigkeit unserer böhmischen und galizischen Fachgenossen zugekommen sind.

Wie mir unser geehrter Kollege Prof. Dr. Anton Fritsch in Prag mitteilt, lähmte das „abermalige Ausbleiben der Landessubvention per 6000 K auch in diesem Jahre die Tätigkeit des Komitees für die naturhistorische Landesdurchforschung von Böhmen und um nicht eine vollkommene Stockung der Arbeiten eintreten zu lassen, mußte ein Anlehen von 1000 K bei dem Barrandefonds gemacht werden". Immerhin konnten manche Bereicherungen unserer Kenntnisse erzielt und verschiedene Veröffentlichungen gefördert werden.

Prof. Fritsch veröffentlichte ein Register der Versteinerungen der cenomanen Korycaner Schichten mit 419 Abbildungen und verfaßte eine Studie über die Permformation, welche sich im Druck befindet. Die wichtigsten Ergebnisse sind die Auffindung eines schönen Stammes einer *Medulosa*, umgeben von Sternzellen, und die Konstatierung, daß die bandförmigen sogenannten „Wurzeln der Psaronien" die Rinden der stigmarienartigen Wurzeln einer *Sigillaria* sind. Die Querschnitte dieser Stigmarien zeigen hakenförmig gekrümmte Gefäßstreifen, wie sie bisher nur bei den Psaronien aus der Steinkohlenformation beschrieben wurden. Dadurch wird es wahrscheinlich, daß diese vermeintlichen Psaronien der Steinkohlenformation nichts anderes sind als stigmarienartige Wurzeln eines Lepidodendron.

Auch wurde nachgewiesen, daß die an dem Riesenstamm von *Sigillaria denudata* bei Böhmischbrod gefundenen Stigmarien die bisher als *Artisia* beschriebene Art darstellen.

Den niedrigen Wasserstand der Elbe benützend, wurde das Rudistenkonglomerat von Mlikojed bei Neratowitz, welches sonst unzugänglich war, ausgebeutet.

Dr. Jaroslav Perner beendete den dritten Teil der Gastropoden des Barrandeschen Werkes und machte eine Studienreise nach Nordamerika.

Speziell über die während des Jahres 1911 in Nordböhmen ausgeführten oder in Angriff genommenen Arbeiten hat mir wieder Prof. Dr. J. E. Hibsch eine Mitteilung gesendet.

Zu Beginn des Jahres 1911 erschien Blatt Wernstadt der geologischen Karte des böhmischen Mittelgebirges in Druck. Während der Sommermonate ist Blatt Lewin—Geltschberg dieser Karte vollständig von Prof. Dr. E. Hibsch aufgenommen worden. Für Blatt Leitmeritz wird der Erläuterungstext vorbereitet, so daß dieses Kartenblatt gegen Ende des Jahres 1912 im Druck erscheinen dürfte. Eine

zusammenfassende Darstellung der Drusenminerale des Eulenberges bei Leitmeritz, die in dieser Breite im Erläuterungstexte zu Blatt Leitmeritz nicht gut Raum finden würde, ist als besondere Veröffentlichung bereits in Druck gegeben worden.

Herr Privatdozent F. Seemann hat das Blatt Gartitz—Nollendorf, das nordwestlich an die geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges anschließt, im Maßstabe 1 : 25.000 vollständig aufgenommen und auch die Bearbeitung des Blattes samt Erläuterungstext für die Drucklegung zum größten Teil abgeschlossen.

Von Herrn H. Michel ist der Südabbruch des Hohen Schneeberg bei Tetschen und das Auftreten von Mineralen und Ergußgesteinen an der Kreuzungsstelle des Erzgebirgsbruches mit dem vorkretazischen Bruche des Elbtalgebirges im besonderen studiert und eine geologische Karte im Maßstabe 1 : 25.000, die das Eulaubachtal von Bodenbach an bis westlich Königswalds und das Gebiet des Hohen Schneeberg umfaßt, mit einem entsprechenden Erläuterungstext für den Druck vorbereitet worden.

Herr Hermann Andert in Ebersbach hat das Kreibitz—Zittauer Sandsteingebirge in Nordböhmen zum Gegenstand seines Studiums gewählt. Als erste Frucht seiner Arbeit ist im verflossenen Jahre eine sehr beachtenswerte Studie über die Inoceramen des genannten Gebietes in der Festschrift des Humboldt-Vereines in Ebersbach erschienen.

Aus dem literarischen Nachlaß des leider so früh verstorbenen Felix Cornu hat Herr A. Himmelbauer im verflossenen Jahre eine Arbeit über den Phonolith-Lakkolith des Marienberg-Steinberges bei Aussig a. d. Elbe veröffentlicht. Eine weitere Arbeit über die Drusenminerale dieses Lakkolithen stellt Herr Himmelbauer in Aussicht.

Die Zeolithe des Neubauer Berges bei Böhmisch-Leipa sind im verflossenen Jahre von R. Görgey (Mitteil. des naturwiss. Vereines an der Universität Wien IX., 1911, Nr. 2) und von A. Scheit (Naturwiss. Zeitschrift „Lotos“, 59. Band, Prag 1911) bearbeitet worden.

Die geologische Abteilung des Aussiger Museums hat auch im verflossenen Jahre unter der Leitung des Kustos F. Seemann weiteren Aufschwung genommen, so daß bereits sich ein empfindlicher Raummangel bemerkbar macht.

Über die Tätigkeit unserer galizischen Fachgenossen bin ich vor allem durch die freundliche Unterstützung des Herrn Prof. Kulczyński in die Lage versetzt, das Folgende zu berichten.

Arbeiten im Auftrage der physiographischen Kommission der Krakauer Akademie der Wissenschaften wurden von den Herren Rozen, Weigner, Kiernik, Kuźniar, Sitowski, Friedberg und Kropaczek unternommen.

Für die im Jahre 1907 unternommene Bearbeitung der Eruptivgesteine der mährisch-schlesischen Kreideformation wurde von Dr. Z. Rozen das Sammeln von Material zu Ende geführt. Derselbe

war auch im Krakauer Gebiete tätig, wo er sich die Bearbeitung der triadischen Erzlagerstätten zur Aufgabe stellte.

S. Weigner hat im Sommer 1911 seine Untersuchungen der Karstphänomene im Jura-Kalkzuge Krakau—Częstochowa fortgesetzt. Seine Aufmerksamkeit war besonders auf die hydrographischen Verhältnisse dieser Karstlandschaft und ihre Entwicklungsgeschichte gerichtet.

Dr. E. Kiernik, Dr. W. Kuźniar, Cz. Kuźniar, Dr. L. Sitowski und A. Zmuda unternahmen eine Bearbeitung des in Ludwinów bei Krakau neulich aufgeschlossenen, sehr interessanten Diluviums. Die betreffende Publikation wird voraussichtlich im laufenden Jahre erscheinen.

Dr. W. Kuźniar hat in der Tatra die Nordpartie der Czerwone Wierchy kartographisch aufgenommen und seine Beobachtungen über die Karsterscheinungen in dieser Gruppe vervollständigt; außerdem studierte er weiter den Flysch des Podhale.

Prof. Dr. W. Friedberg studierte die Salzlagerstätten Ostgaliziens.

R. Kropaczek hat seine Studien in den Nordkarpathen (südlich von Tarnów, Dębica und Rzeszów) fortgesetzt. Er unterscheidet daselbst zwei verschiedene Gebiete, im nördlichen die Serie der oberkretazischen Inoceramenschichten mit einer tertiären Auflagerung, im südlichen die Serie der hauptsächlich unterkretazischen Bonarówkaschichten [1]) mit ihrer tertiären Bedeckung (Ciężkowitzer Sandstein).

Abgesehen von diesen Angaben über die Arbeiten im Auftrage der Akademie entnehme ich dem Kulczyńskischen Berichte noch die folgenden Daten.

Als Fortsetzung der im Auftrage des galizischen Landesausschusses im Jahre 1909 unternommenen Bearbeitung des Krakauer Karbons wurde im Jahre 1911 von Dr. J. Grzybowski, Dr. B. Rydzewski, S. Weigner und Dr. K. Wójcik der Ostrand des Beckens kartographisch aufgenommen und im ganzen Becken, besonders aber in Libiąż und Dziedzice die Flora, Fauna und die speziellen geologischen Verhältnisse studiert.

Dr. J. Rychlicki besichtigte — ebenfalls im Auftrage des galizischen Landesausschusses — die Eisenbahnstrecke Lemberg—Stojanów, um die bei ihrem Baue gemachten Aufschlüsse und Sondierungen für die Geologie auszunützen.

Von dem gräflich Dzieduszyckischen Museum in Lemberg wird (unter Mitwirkung von Prof. Dr. Kadyi, Prof. Dr. Marchlewski, Prof. Dr. Hoyer, Prof. Dr. E. Niezabitowski, Prof. Dr. Raciborski, Dr. Szafer, Prof. Dr. Kulczyński, Prof. M. Łomnicki, Prof. J. Łomnicki, F. Schille) eine ausführliche Publikation über die diluviale Fauna und Flora der Erdwachsgrube in Starunia vor-

[1]) Es ist interessant, hier etwas über die jetzige Altersdeutung der Bonarówkaschichten zu erfahren, deren Beurteilung so schwierig ist, daß bekanntlich ein Karpathenkenner wie Uhlig seine Ansichten über das geologische Alter dieser Gebilde nicht immer mit gleicher Sicherheit festzuhalten vermocht hat. Vergl. hiezu übrigens die letzten Äußerungen Uhligs in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1900, pag. 54.

bereitet; der Druck derselben wird voraussichtlich im laufenden Jahre beginnen.

(Eine vorläufige Mitteilung über die in Starunia gefundenen Kadaver des Mammuts und des *Rhinoceros tichorrhinus* veröffentlichte Prof. Dr. Niezabitowski im Bulletin International der Akademie der Wissenschaften in Krakau.)

In dem genannten Museum arbeitete Prof. Dr. Friedberg weiter an seiner Monographie der miocänen Mollusken Polens und hat ein weiteres Heft davon vorbereitet, welches im laufenden Jahre erscheinen wird.

Dr. W. v. Łoziński hat im Frühjahr 1911 quartärgeologische und morphologische Studien im Gebiete der volhynisch-ukrainischen Granitplatte unternommen und über einen Teil der Ergebnisse in der Junisitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin berichtet (Monatsberichte der Ges., Nr 6). Ein längerer Aufenthalt in Deutschland bot ihm die Gelegenheit, einige Exkursionen im norddeutschen Quartärgebiete zum Zwecke vergleichender Beobachtungen auszuführen. Außerdem wurden im Laufe des Sommers die Untersuchungen im Gebiete der nordischen Vereisung Galiziens fortgesetzt.

Endlich erhielt ich auch noch von Herrn Prof. Dr. Rudolf Zuber die folgende Mitteilung über die im Berichtsjahre ausgeführten Arbeiten des unter der Leitung des Genannten stehenden geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Lemberg.

Dr. J. Nowak hat die Arbeit „Über den Bau der Kalkalpen in Salzburg und im Salzkammergut" vollendet und im Bulletin der Krakauer Akademie der Wissenschaften mitgeteilt, wie er auch den II. Teil seiner Cephalopodenarbeit (Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. Die Scaphiten) in derselben Zeitschrift veröffentlicht hat.

Dr. W. Rogala hat den I. Teil seiner Kreidestudien (Die oberkretazischen Bildungen im galizischen Podolien, betreffend das Turon und die Weiße Kreide mit Feuersteinen) in den Schriften der Krakauer Akademie der Wissenschaften publiziert. Ferner hat derselbe seine Studien über das Oligocän im Roztocze-Zuge und über die podolische Kreide fortgesetzt und zu diesem Zwecke die Gegend von Mohylow in Russisch-Podolien bereist.

Prof. Dr. R. Zuber hat seine „Geologischen Beobachtungen aus Westafrika" in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt veröffentlicht, worin auch die Resultate der von Dr. Rogala durchgeführten paläontologischen Bestimmungen (obere Kreide von der Gold- und Elfenbein-Küste) enthalten sind.

Der polnische Naturforscherverein „Kopernicus" in Lemberg widmete seinen hochverdienten Ehrenmitgliedern den Herren Prof. W. Kulczyński und Schulrat M. Łomnicki eine besondere Lieferung seiner Vereinszeitschrift „Kosmos", worin auf 488 Druckseiten 45 Originalarbeiten aus dem Gebiete der Physiographie Polens abgedruckt wurden. Darunter sind folgende Abhandlungen aus dem geologischen Universitätsinstitut hervorgegangen:

J. Stachiewicz, Einige geologische Beobachtungen in der südwestlichen Bukowina.

B. Bujalski, Das untere Cenoman in Niezwiska und Umgebung.

F. Stroński, Beitrag zur Fauna der paläozoischen Schichten Podoliens.

T. Dybczyński, Beitrag zur Fauna des oberen Devons von Kielce.

Dr. J. Nowak, Zur Kenntnis der Verteilung der Mukronaten- und Quadratenkreide in Westpodolien.

Dr. W. Rogala, Beitrag zur Kenntnis der Mukronatenkreide der Gegend von Lemberg.

Prof. R. Zuber, Die Erdöl und Wasser führenden Horizonte in Borysław und Tustanowice. (Die letztere Arbeit erscheint ausführlicher demnächst in der Berliner Zeitschrift „Petroleum".)

Schließlich hat Prof. Zuber wieder eine fünfmonatliche Studienreise in Südamerika ausgeführt, wobei hauptsächlich die Erdölgebiete in Patagonien, Nord- und Westargentinien bereist wurden. Die von dieser Reise mitgebrachte fossile Flora von Cachenta wird von Fräulein Flora Lilienfeld und die übrigen paläontologischen Materiale werden von Herrn Dr. Rogala bearbeitet.

Reisen und Untersuchungen in besonderer Mission.

Kongresse oder ähnliche Veranstaltungen gab es diesmal nicht zu besuchen. Doch sind wie gewöhnlich von verschiedenen Mitgliedern der Anstalt ziemlich zahlreiche, großenteils mit Reisen oder Exkursionen verbundene Untersuchungen durchgeführt worden, welche in der Regel weder mit unserer Aufnahmstätigkeit noch mit den durch die Schloenbachstiftung ermöglichten Studienreisen zusammenhingen. sondern zumeist direkt praktischen Zwecken galten.

Der Chefgeologe G. Geyer untersuchte im Früjahre die nähere Umgebung von Stockerau bezüglich der geplanten Errichtung einer städtischen Trinkwasserleitung und gab später ein Gutachten über ein für Zwecke der Zementindustrie ins Auge gefaßtes Mergel- und Kalkvorkommen im Ybbstal oberhalb Waidhofen ab. Endlich erstattete derselbe im Vereine mit Herrn Hofrat F. Toula für die k. k. Gartenbaugesellschaft ein Gutachten über die Standfestigkeit eines Baugrundes auf der Hohen Warte im XIX. Wiener Stadtbezirke.

Chefgeologe Prof. Aug. Rosiwal untersuchte das Uranglimmervorkommen im Emilienschacht in Schönficht bei Marienbad und gab über die Quantität der dort aufgeschlossenen radiumhältigen Erzvorräte ein Gutachten ab.

Außerdem führte derselbe auf Grund einer von ihm selbst ausgebildeten Methode eine Anzahl von geologisch-technischen Materialprüfungen durch, welche Pflastergranite von Sarmingstein, Wartberg und Schwarzwasser, den Porphyr von Miękinia, schlesische

und galizische Sand- und Kalksteine sowie sudetische Grauwacken betrafen.

Auf Ersuchen der Firma Albert Buß & Cie., die von der k. k. steiermärkischen Statthalterei den Auftrag erhalten hatte, ein Gutachten unserer Anstalt über die geologische Beschaffenheit der Flußrinne und der Ufer bei Faal oberhalb Marburg an der Drau beizubringen, wurde im Juni ein Geologe nach Marburg entsendet.

Es handelt sich dort um eine großartige Stauanlage, welche der elektrischen Kraftgewinnung dienen soll. Es schien angezeigt, Herrn Bergrat Dreger mit dieser auf die Beantwortung von geologischen Fragen beschränkten Aufgabe zu betrauen, weil derselbe die betreffende Gegend durch seine Aufnahmsarbeiten bereits persönlich kennen gelernt hatte.

Geologe Dr. Fritz v. Kerner erstattete über Wunsch der Stadtgemeinde von Traù ein ausführliches Gutachten über die zu einer Verbesserung der Wasserversorgung dieser Stadt geeigneten Maßnahmen, wobei besonders die Gewinnung der hinter der Flyschvorlage im Kreidegebirge zirkulierenden Wassermengen, welche bei der Trogirmühle mit Brackwasser vermischt zutage treten, ins Auge gefaßt wurde. Außerdem lieferte derselbe ein Gutachten über die hydrologischen Verhältnisse des Infiltrationsgebietes der zur Wasserversorgung von Spalato dienenden Jadroquelle anläßlich der von der Stadtgemeinde Spalato geplanten Schaffung einer Filteranlage. Die nach starken Regengüssen eintretende Trübung der genannten Quelle macht eine solche Anlage nötig.

Herr Professor Dr. Franz Kossmat führte eine Reise in das Salinengebiet von Kalusz aus und besichtigte im Anschlusse an diese Exkursion den Ozokeritbergbau von Boryslaw sowie die angrenzende Ölregion. Ferner wurde er zur Abgabe von Gutachten in das Kohlenrevier von Tatabanya und zu der Besichtigung eines Antimonitbergbaues in den kleinen Karpaten berufen.

Dr. Wilhelm Hammer setzte heuer die im vorigen Jahre begonnene geologische Begutachtung der von der Gemeinde Wien (Direktion der Elektrizitätswerke) geplanten Wasserkraftanlagen in den südlichen Seitentälern des steirischen Ennstales durch eine Untersuchung im Donnersbachtale fort.

Nach Schluß der Aufnahmen in Tirol unternahm derselbe noch eine Studienreise nach Graubünden, um zum Vergleich mit seinem Aufnahmsgebiet im Oberinntal die Bündner Schiefer in ihrer Heimat an einigen charakteristischen Profilen kennen zu lernen. Es wurden die Gegend von Ilanz, das Valsertal und das Hinterrheintal besucht und eine Exkursion an der Südabdachung des Rhätikons unternommen.

Dr. Richard Schubert untersuchte ein angebliches Kohlensäurevorkommen in der Umgebung von Freudental (Schlesien) und intervenierte in Angelegenheit eines der Molkereigenossenschaft von Höflein bei Böhmisch-Krut gehörigen Brunnens.

Dr. Waagen hatte wieder mehrfach bei Brunnenanlagen in der Umgebung von Wien sein Gutachten abzugeben, so bei Atzgersdorf, in Sievering und bei Klosterneuburg, er wurde auch wieder in Angelegenheit des Quellenschutzes nach Baden bei Wien berufen. Weiter

wurde bei den derzeit im Banat vorgenommenen Schürfungen auf Manganeisenerz die Intervention dieses Geologen mehrmals erbeten. Längere Zeit nahm für den Genannten endlich auch die Untersuchung und systematische Probeentnahme in den alten Goldbergbauen zu Schellgaden im Lungau in Anspruch, wobei Dr. Waagen übrigens von Dr. Beck unterstützt wurde.

Sektionsgeologe Dr. Ampferer gab beim Bau des Wassertunnels für das Ruetzbachkraftwerk im Stubaital bei Innsbruck über die an drei Stellen nötig gewordenen Trassenverlegungen ein Gutachten ab. Des weiteren unternahm derselbe im Auftrag der Bauunternehmung Redlich und Berger Terrainbegutachtungen für den Bau von Kraftwerken an der Save bei Littai und Radmannsdorf. Für die Sektion Ansbach des D. u. Ö. A.-V. wurden von ihm mehrere Vorschläge für die Wasserversorgung ihrer Hütte in den Lechtaler Alpen ausgearbeitet.

Die im vorigen Jahre schon erwähnten kommissionellen Erhebungen zum Zwecke der Errichtung eines Schutzrayons für die Trinkwasserleitung der Stadtgemeinde Mährisch-Ostrau, an denen außer Herrn Professor Redlich auch Dr. W. Petrascheck als geologischer Sachverständiger teilgenommen hatte, fanden im Frühjahre mit der Erstattung des betreffenden Gutachtens ihr Ende. Ebenfalls im Frühjahre unternahm Dr. Petrascheck über Einladung der dortigen Regierung behufs Beurteilung verschiedener Schurfobjekte eine längere Reise nach Ungarn. Endlich hatte derselbe ein Gutachten über den Kohlenbergbau Zillingdorf und ein solches über Schürfungen auf Kupfererze bei Arnau abzugeben. Da die Zillingdorfer Angelegenheit infolge des seitdem von der Gemeinde Wien beschlossenen Ankaufs jenes Bergbaues Gegenstand einer lebhaften öffentlichen und von politischen Gesichtspunkten augenscheinlich nicht unbeeinflußten Diskussion geworden ist, so will ich betonen, daß nach meiner Auffassung Herr Dr. Petrascheck bei seiner geologischen Beurteilung des betreffenden Kohlenlagers mit voller Sachkenntnis und Gewissenhaftigkeit vorgegangen ist. Es ist dieser Umstand zwar bisher auch von keiner Seite angezweifelt worden, aber da das größere Publikum die Einzelheiten bei einer derartigen Frage oft nicht genügend auseinanderhält, so scheint es mir wünschenswert, das hier zu betonen.

Über die sehr zeitraubende Arbeit, welche Dr. Petrascheck betreffs einer Schätzung der Kohlenreserven Österreichs übernommen hat, wird im weiteren Verlauf meines Berichtes noch zu sprechen Gelegenheit sein.

Dr. G. B. Trener fungierte in Triest als gerichtlicher Sachverständiger bei einer Klage, welche das k. k. Ärar gegen einen Tongrubenbesitzer erhoben hatte. Dem letzteren war zur Last gelegt worden, daß er durch unvorsichtigen Abbau Verrutschungen veranlaßt habe, die zur Verlegung einer Fahrstraße geführt hätten.

Dr. Th. Ohnesorge erstattete ein Gutachten über die Zinnerzgänge bei Hirschenstand im Erzgebirge sowie ein solches über die im Sommer entdeckten Gletschermühlen bei Kitzbühel. Er setzte überdies im Herbst die Aufsammlung von Schaublöcken typischer alpiner Gesteine für das Alpine Museum in München fort. Der Wert dieser

Aufsammlung ist, wie ich beiläufig erwähnen will, inzwischen von kompetenten Beurteilern beifällig anerkannt worden.

Im Auftrage des mährischen Landesbauamtes hatte Sektionsgeologe Dr. Beck im Juli des vergangenen Jahres ein Gutachten über das Fundament einer am Stichowitzer Teich bei Prossnitz zu errichtenden Talsperre abzugeben, zu welchem Zweck nach seinen Vorschlägen spezielle Sondierungen vorgenommen wurden; außerdem erstattete derselbe im Dezember über Auftrag derselben Behörde mehrere Gutachten über Talsperrenfundamente an den Quellflüssen der Velečka im Bezirk Straßnitz.

Ende Dezember wurde Dr. Beck zur geologischen Begutachtung eines weiteren Talsperrenprojekts, das vom mährischen landeskulturtechnischen Amt für Zwecke der Teßregulierung ausgearbeitet worden ist, nach Winkelsdorf bei Mährisch-Schönberg von seiten unserer Anstalt entsendet.

Herrn Dr. Beck wurde ferner die Begutachtung des von der k. k. Wildbachverbauungsexpositur in Altstadt bei Ungarisch-Hradisch ausgearbeiteten Projekts zur Behebung der ausgedehnten Rutschungen innerhalb der Ortschaft Pollau bei Nikolsburg übertragen. Das hierauf bezügliche schriftliche Gutachten wurde im September dem mährischen Landesbauamt überreicht.

Auf Wunsch eines Konsortiums hat der Genannte weiters ein geologisches Gutachten über einen Steinbruch in der Grauwacke nächst Mährisch-Weißkirchen abgegeben und, wie oben schon einmal angedeutet, gemeinschaftlich mit Dr. Lukas Waagen in den alten Goldbergbauen des Lungau systematische Probeentnahmen zwecks Abgabe eines geologischen Gutachtens durchgeführt.

Nochmals einige Worte über das Verhältnis der Anstalt zur angewandten Geologie.

Wie ich bereits vorher bemerkte, handelte es sich bei den meisten der soeben aufgezählten Untersuchungen um eminent praktische Zwecke. Diese Untersuchungen sind indessen nicht alles, was wir in der letzterwähnten Hinsicht getan haben. Ein großer Teil der in unserem Laboratorium durchgeführten chemischen Arbeiten (in Berücksichtigung der uns obliegenden wissenschaftlichen Verpflichtungen muß ich sogar sagen, leider der größte Teil), gehört wie immer ebenfalls in die Kategorie der Tätigkeiten, die unserseits nicht bloß indirekt, wie unsere Aufnahmen, sondern ganz unmittelbar den praktischen Bedürfnissen der Allgemeinheit oder einzelner gedient haben; ganz abgesehen von solchen Arbeiten, wie die sowohl wissenschaftlich als für geologisch-technische Materialprüfungen gleich wichtigen Versuche über Zermalmungsfestigkeit, welche Chefgeologe Professor Rosiwal auch diesmal wieder vorgenommen hat und über die an anderer Stelle noch kurz berichtet wird (vergl. den Laboratoriumsbericht). Endlich darf hier auch an die bereits früher in dem Abschnitt über die Aufnahmstätigkeit unserer ersten Sektion wieder einmal genannten und seit einer Anzahl von Jahren sich wiederholenden Studien in den

wichtigeren Kohlenrevieren der Monarchie erinnert werden (vergl. S. 11 dieses Berichtes).

Wir haben indessen, und zwar gegen Schluß des vergangenen Jahres noch eine besondere Aktion unternommen, deren Bedeutung für die Volkswirtschaft wohl nicht in Abrede gestellt werden wird. Es handelt sich dabei um die Schätzung der Kohlenvorräte Österreichs, und zwar soll die betreffende Arbeit unseren Beitrag vorstellen zu dem größeren, auf die Kohlenvorräte der ganzen Erde bezüglichen Werke, dessen Veröffentlichung für den 1913 bevorstehenden XII. internationalen Geologenkongreß in Kanada geplant und von dem dortigen Organisationskomitee vorbereitet wird. Ich habe die Durchführung dieser Aufgabe in der Hauptsache Herrn Dr. Petrascheck anvertraut, der nicht allein sofort dazu bereit war, sondern der auch nach der Richtung eines Teiles seiner bisherigen Studien die besondere Eignung dafür besitzt, um so mehr, als er sich mit einer derartigen Schätzung schon einmal befaßt hat[1]).

Es handelt sich diesmal allerdings um eine umfassendere Arbeitsleistung, wenn auch der äußere Umfang der darüber zu erwartenden Publikation aus verschiedenen Gründen kein allzu großer sein wird. Wir haben zunächst die betreffende Arbeit zu organisieren getrachtet, da ohne die Mitwirkung und den guten Willen der an dem Kohlenbergbau interessierten Personen auf eine Menge erwünschter Auskünfte verzichtet werden müßte und es doch angestrebt werden muß, die bewußte Schätzung so genau zu machen, als dies bei derartigen, dem Einfluß vieler Fehlerquellen ausgesetzten Arbeiten überhaupt möglich ist. Wir sind in Anerkennung des Umstandes, daß es sich hier um eine internationale Kooperation handelt, bei der Österreich sich nicht wohl ausschließen darf, von der Montansektion des Ministeriums für öffentliche Arbeiten, und unter Eingehung gewisser, uns zwar einengender, jedoch begreiflich scheinender Bedingungen auch von dem löblichen Zentralverein der Bergwerksbesitzer Österreichs bei unseren Bestrebungen bisher wirksam unterstützt worden, wofür wir den aufrichtigsten und ergebensten Dank sagen. In den nächsten Monaten wird dann die ganze Arbeit fertigzustellen sein, weil das Kongreßkomitee in Kanada die aus den verschiedenen Ländern der Erde erwarteten Angaben nicht blos einfach zusammenstellen, sondern verarbeiten und zu einer Gesamtübersicht verwerten will und weil der Druck des ganzen Werkes vor dem Zusammentritt des Kongresses beendet sein soll.

Im Hinblick auf alle die vorgebrachten Tatsachen, die bei einer unparteiischen Beurteilung unserer Bestrebungen doch wohl ins Gewicht fallen, durften wir glauben, wenigstens für einige Zeit in Ruhe gelassen zu werden von Seiten gewisser Kreise, bei welchen, wie ich mich einmal ausdrückte, unsere Gleichgiltigkeit gegenüber der angewandten Geologie zur fable convenue geworden ist[2]).

Wir können jedoch tun, was wir wollen, um zu zeigen, daß wir die sogenannte praktische Seite der Geologie nicht aus dem Auge

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 48; 1909, pag. 275 und Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, 1908, Nr. 36—38.

[2]) Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 209.

verlieren, nützen wird uns das augenscheinlich speziell bei jenen Kreisen gar nichts. Man kann niemanden zufriedenstellen, der nicht zufriedengestellt sein will. Bevor nicht unsere Anstalt in dieser oder jener Form unter den maßgebenden Einfluß von montanistischen Interessenten gelangt, wird sich, wie es scheint, von Zeit zu Zeit immer wieder der Ruf erheben, daß wir den Anforderungen, die man von volkswirtschaftlicher Seite an uns zu stellen berechtigt zu sein glaubt, nicht entsprechen und daß es deshalb wünschenswert sei, unser heute zumeist den Universitäten, teilweise auch den technischen Hochschulen entnommenes Personal ganz oder zum Teil durch Personen mit montanistischer Vorbildung zu ergänzen, bezüglich nach und nach durch solche Personen zu ersetzen.

Wir haben das unter anderem schon im Jahre 1901 gelegentlich der im Abgeordnetenhause vorgebrachten Interpellation Hinterhuber gehört, man hat uns das im Jahre 1902 gesagt, als wir bezüglich der Mineralschätze Dalmatiens eine Haltung eingenommen hatten, die einzelnen Spekulanten zu reserviert schien, man hat etwas später unsere Intervention in Angelegenheit des Karlsbader Quellenschutzes als eine dem Bergbau in jener Gegend zu abträgliche gefunden. Man hat ferner gelegentlich des Baues der neuen Alpenbahnen und der dazu gehörigen Tunnels die dabei stattgehabten Kostenüberschreitungen zum Teil auf unser Konto setzen wollen und in der 1905 ebenfalls im Abgeordnetenhause vorgebrachten Interpellation Pfaffingers wurde sogar versucht, für gewisse Unglücksfälle, die beim Bau eines jener Tunnele vorkamen, uns verantwortlich zu machen; man behauptete nämlich, diese Fälle hätten sich wohl vermeiden lassen, wenn ein Montangeologe statt eines unserer Geologen dort gearbeitet hätte, als ob es nicht allgemein bekannt wäre, wie viele hundert Bergleute jährlich in Gruben zugrunde gehen, welche gerade der Leitung von Montanisten unterstehen, die doch in vielen Fällen nicht allein sehr pflichteifrige, sondern auch für ihr Fach trefflich ausgebildete Männer sind[1]).

Als dann die hiesige geologische Gesellschaft unter starker materieller Beihilfe von Bergwerksinteressenten gegründet wurde, hat es an Andeutungen nicht gefehlt, daß erst jetzt ein Forum gefunden sei für eine der Praxis nützliche Verbindung geologischer und montanistischer Interessen, obschon es sich bekanntermaßen für die auf geologischer Seite bei dieser Gründung treibenden Kräfte (zum Teil wenigstens) in erster Linie darum handelte, einen möglichst freien Raum für theoretische Betätigung zu schaffen.

Nun kam im Jahre 1910 der Geologenkongreß in Stockholm, für dessen Veröffentlichungen die oben genannte Gesellschaft eine Schätzung der Eisenerzvorräte Österreichs vorbereitet hatte und da mußten wir hören, daß man sich natürlich nicht an uns mit der Aufforderung zur Vornahme einer solchen Schätzung habe wenden können, weil wir viel zu sehr bloße Theoretiker seien, um derartige Arbeiten

---

[1]) Zu diesen Dingen vergl. meine Äußerungen in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 31—39, speziell pag. 37, ferner Verh. 1903, pag. 7 und 8, Verh. 1905, pag. 312, endlich auch die Ausführungen meines Amtsvorgängers Stache, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1902, pag. 28—32.

durchführen zu können. Es sei ja geradezu bezeichnend für unsere von aller praktischen Geologie abgewendete Richtung, daß man für diesen Fall die Bereitwilligkeit einer privaten Vereinigung habe in Anspruch nehmen müssen. Daß aber jene Schätzung sogar teilweise unter Mitwirkung unserer Geologen und der Mitarbeiter an unsern Druckschriften zustande kam, blieb unbemerkt[1]).

Es war eben wieder das alte, für uns zwar schon etwas langweilig gewordene, aber der unausrottbar vorgefaßten Meinung gewisser „Praktiker" desto besser angepaßte Lied, welches wir da zu hören bekamen. Doch gab es, wie ich nebenbei bemerken will, vielleicht auch außerhalb des Kreises dieser Praktiker Personen, die das Lied gern hörten, und mancher, der es sang, wußte vielleicht gar nicht, wo seine aufmerksamsten Zuhörer saßen.

Es ist freilich sicher, daß je mehr wir in einer ausschließlich praktischen Richtung von unserem Hauptziel abgedrängt würden, wir um so weniger im Stande wären, die Stellung eines unabhängigen wissenschaftlichen Forschungsinstituts zu behaupten, dessen Methoden nicht stets mit den Methoden anderer Forscher übereinstimmten. Eine nur mehr mit Expertisen oder dergleichen sich beschäftigende Anstalt würde zwar für einige Zeit ihr altes, unter anderen Verhältnissen gewonnenes Ansehen zu Gunsten gewisser Bestrebungen „praktisch" fruktifizieren können, mit der Zeit aber würde sie jedenfalls von ihrem Niveau herabsinken und das Herabsinken des Einen läßt naturgemäß die Stellung Anderer relativ höher erscheinen.

Jenes Hauptziel aber, dem wir mit stetig wachsender Genauigkeit zustreben, ist die Feststellung der geologischen Verhältnisse Österreichs, welches Ziel naturgemäß nur unter Wahrung unseres wissenschaftlichen Charakters erreicht werden kann. Andrerseits aber, wie ich bei früheren Gelegenheiten[2]) schon wiederholt und ausführlicher gesagt habe, ist es allein dieser wissenschaftliche Standpunkt, von dem aus wir der Praxis die Dienste leisten können, die sie von der Geologie zu erwarten berechtigt ist und die wir ihr auch trotz allem gegenteiligen Gerede bisher geleistet haben.

Unsere Kritiker haben sich freilich in der Regel wenig Mühe gegeben, sich mit diesen tatsächlichen p o s i t i v e n Leistungen bekannt zu machen. Wenn sie über oberflächliche, allgemein gehaltene Anschuldigungen hinausgehen, beziehen sie sich vielmehr fast nur auf Dinge, die wir n i c h t, bezüglich n o c h n i c h t gemacht haben, wie neuerlichst im Parlament, wo uns durch den Zwischenruf eines Abgeordneten gelegentlich einer anderen, sogleich zu erwähnenden Rede vorgeworfen wurde, daß wir von der geologischen Karte Böhmens zumeist nur ältere und noch keine aus neuerer Zeit stammenden Blätter vorzuweisen hätten. Wie man aber schließlich jedem einzelnen (sei er wer immer, und selbst Parlamentarier nehme ich hiervon nicht aus) vorhalten

---

[1]) Über diese Angelegenheit vergl. meinen Abwehrartikel in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 205—213 und in Krahmanns Zeitschr. f. praktische Geologie von demselben Jahre.

[2]) Vergl. hier wieder die durch die vorausgehenden Zitate bezeichneten Ausführungen und bezüglich unserer allgemeinen Stellung auch meine Ansprache aus Anlaß unseres 60jährigen Bestehens in Verhandl. 1909, pag. 303—310.

kann, daß er nicht alles Nützliche gemacht hat, was es auf der Welt zu machen gibt und daß es viel mehr Arbeit gibt, die er nicht getan, als solche, welche er getan hat, so kann man auch jeder Korporation und jedem Institut nachsagen, daß ihm Aufgaben zur Lösung übrig bleiben. Ein gerechter Beurteiler wird aber Lob und Tadel nach Maßgabe des jeweilig Erreichten bemessen, nicht nach Maßgabe dessen, was zu erreichen übrig bleibt und unter Berücksichtigung aller Umstände noch nicht erreicht werden konnte.

Jener Zwischenruf im Abgeordnetenhause bezog sich übrigens nicht direkt auf unsere Stellung zur Praxis, sondern auf einen wesentlichen Teil unserer Hauptaufgabe, auf das Kartenwesen, weshalb ich hier um die Erlaubnis bitte, einige Worte zur Aufklärung des betreffenden Sachverhalts einzuschalten.

Wir haben, teils als Übersichtsaufnahme, teils schon in mehr detaillierter Weise eine Aufnahme der ganzen Monarchie einschließlich Ungarns und Bosniens hergestellt. Wir haben damit auch die von anderen Seiten viel benützte Grundlage für so manche ähnliche Unternehmung von begrenzterem Umfang geliefert. Daß aber die seit einiger Zeit in Angriff genommenen Spezialkarten nicht sämtlich auf einmal fertig sein können, wird jeder Unbefangene verstehen. Was im besonderen Böhmen und Mähren betrifft, so sind erstlich unsere älteren Karten über die betreffenden Gebiete, wie ich glaube, zumeist nicht ganz ohne Verdienst und zweitens ist gerade in den letzten Jahren für die Herausgabe neuer, hierbei in Betracht kommender Blätter nicht so wenig gearbeitet worden.

Insofern ein, wie ich glaube, auch mit parlamentarischen Kreisen in Fühlung stehender Landsmann des betreffenden Herrn Abgeordneten, nämlich Herr Dr. Jaroslav Jahn (gegenwärtig Professor an der tschechischen Technik in Brünn) durch eine Reihe von Jahren als unser aktives Mitglied an der geologischen Aufnahmstätigkeit in Böhmen teilgenommen und auch noch später, nach seiner Ernennung zum Professor, dieselbe Arbeit mit unserer Unterstützung fortgesetzt hat, hätte der Abgeordnete übrigens Gelegenheit, sich über den erwähnten Punkt bequem auch noch anderweitig zu informieren. Selbst wenn Herr Professor Jahn die bisherigen Ergebnisse seiner eigenen Mitwirkung an der erwähnten Tätigkeit aus Bescheidenheit gering veranschlagen sollte, würde er doch jedenfalls im Stande sein, zu bezeugen, daß wir uns Mühe gegeben haben, die Länder der böhmischen Krone bei unseren Aufnahmen gebührend zu berücksichtigen. Es ist aber doch begreiflich und natürlich, daß die anderen Kronländer von uns nicht vernachlässigt werden dürfen [1]).

Näher will ich auf diesen Gegenstand jetzt nicht eingehen, da ich mich ja mit unserem Verhältnis zur angewandten Geologie zu

[1]) Über die bisher seit Bewilligung der Drucklegung der Spezialkarte in dieser Hinsicht geleistete Arbeit mag man in dem heutigen Jahresbericht die späteren Darlegungen in dem Kapitel über Karten und Druckschriften vergleichen.

Erscheint jemandem die Zahl der bisher herausgegebenen Blätter zu gering, so wird es uns sehr angenehm sein, wenn derselbe seinen Einfluß aufbietet, eine Erhöhung unserer darauf bezüglichen Dotation durchzusetzen.

befassen habe. Er wurde auch nur erwähnt, um an einem Beispiel zu zeigen, wie die uns unfreundlichen Kritiker (mögen sie nun diesem oder jenem Lager angehören) mit Vorliebe nur die Sollseite unseres Kontobuches aufschlagen und an den Dingen vorübergehen, die wir auf unsere Habenseite setzen dürfen. In dieser Beziehung sind indessen, wie schon oben angedeutet wurde, die Stimmen, die aus dem Lager der unzufriedenen Praktiker kommen, stets besonders auffällig durch den Mangel an Anerkennung unserer Bemühungen. In diesem Lager scheint man tatsächlich teils zu glauben, teils glauben machen zu wollen, daß wir uns nur mit grauer Theorie befassen. In diesem Punkte ist man allerdings jederzeit bereit, uns besondere Erfolge zuzugestehen, weil ja eben unsere in mancher Hinsicht vielleicht etwas überschätzte oder doch nicht zutreffend eingeschätzte Beschäftigung mit sogenannten theoretischen Dingen den Hauptvorwurf bildet, den man gegen uns ausspielt.

Wir haben freilich fast jedesmal, wenn uns in den letzten Jahren Vorwürfe wegen Vernachlässigung praktischer Interessen gemacht wurden, uns der Mühe unterzogen, diese Vorwürfe durch den Hinweis auf unsere hierher gehörigen tatsächlichen, aber stets übersehenen Arbeiten zu widerlegen, wir haben auch auf unsere Druckschriften verwiesen, in denen außer verschiedenen, hier direkt in Betracht kommenden Aufsätzen zahlreiches Datenmaterial gefunden werden kann, das im gegebenen Fall für praktische Bedürfnisse zur Verwendung geeignet ist, wir haben nicht minder gezeigt, daß jene Praktiker von uns in mancher Hinsicht Dinge verlangen, welche gerade sie selbst zu leisten berufen sind und wir haben durch prinzipielle Darlegungen die Grenzen unserer Verpflichtung als Geologen gegenüber den Verpflichtungen anderer verwandter Berufe sichtbar zu machen gesucht.

Es zeigt sich jedoch immer wieder, daß es eine Täuschung ist, derartige sachliche Auseinandersetzungen für besonders wirksam zu halten, wenn man auch sozusagen um der Ehre der Fahne willen solchen Diskussionen nicht immer aus dem Wege gehen darf. Ein solcher Fall ist nun nach kurzer Pause auch diesmal wieder eingetreten.

In der Sitzung unseres Abgeordnetenhauses vom 6. Dezember 1911 [1]) hat gelegentlich der durch eine hoch interessante Rede des Abgeordneten Ellenbogen eingeleiteten Debatte über die in einem staatssozialistischen Sinne beabsichtigte Abänderung des allgemeinen Berggesetzes auch der Abgeordnete Oberbergrat Zarański das Wort ergriffen, um vor allem über den Kohlenbergbau Österreichs zu sprechen und dabei, wie er sich ausdrückte, „als Bergmann von Beruf zu seinem großen Bedauern festzustellen“, daß unsere Anstalt „nicht voll den Erwartungen entspricht, welche an ihre Gründung geknüpft waren“.

---

[1]) Siehe das stenographische Protokoll der 38. Sitzung der XXI. Session, pag. 1892—1895. Dort ist auch der Zwischenruf bei der nunmehr zu besprechenden Rede vermerkt, auf welchem ich betreffs unserer Kartenpublikation soeben mit einigen Worten eingehen mußte. Auch ein anderer Zwischenruf, der sich gegen die Existenz von Zentralanstalten richtet, ist dort erwähnt.

Der Zusammenhang des gegen uns gerichteten Angriffs mit den sonstigen Ausführungen des Redners war allerdings ein ziemlich loser, um nicht zu sagen künstlich gesuchter. Um so auffälliger mußte der betreffende Angriff als Symptom von Stimmungen erscheinen, die vielleicht nicht bloß einer festgewurzelten Antipathie [1]) des einen Berufs gegen den anderen entsprechen, sondern unter Umständen auch mit Bestrebungen verschiedener Art zusammenhängen, welche in unserem Institut, so wie es sich entwickelt hat, ein Hindernis erblicken.

Zur Begründung jenes neuesten abfälligen Urteiles, welches übrigens, wie bisher immer bei solchen Gelegenheiten, mit einem höflichen Kompliment vor unseren rein wissenschaftlichen Erfolgen verbunden war, diente natürlich wieder nur die betreffende Behauptung selbst, nämlich die Behauptung, die Anstalt sei zu theoretisch und befasse sich viel zu wenig mit praktischen Problemen. Von unseren Aufnahmsgeologen wird deshalb auch diesmal wieder „eine entsprechende technische, insbesondere bergmännische Ausbildung" verlangt. Für den Logiker ist zwar die öftere Wiederholung einer Behauptung noch kein Beweis von deren Richtigkeit, aber ein gewisser Kreis von Praktikern denkt sich: *Gutta cavat lapidem non vi sed saepe cadendo* [2]).

---

[1]) Man findet eigentümlicher Weise ähnliche Verstimmungen nicht bloß in Österreich, sondern auch in anderen Ländern. Es würde aber zu weit führen, hier auf die psychologischen Ursachen des betreffenden Gegensatzes einzugehen. Gesagt soll nur werden, daß jene Antipathie eine durchaus einseitige ist und daß auf geologischer Seite nicht die mindeste Animosität gegen einen Beruf besteht, mit dem die Geologie in ihren Anfängen innig verknüpft war, dem sie vieles zu danken hat und mit dessen Vertretern die Geologen gern auf gutem Fuß leben möchten, wenn die Liebe durch Gegenliebe belohnt würde.

[2]) Zu der Frage der Heranziehung eines montanistisch vorgebildeten Nachwuchses für unsere Anstalt will ich gleich hier das Folgende anmerken.

Ich verhehle gar nicht meine Vorliebe für Zöglinge von Universitäten, die im allgemeinen für gelehrte Berufe am geeignetsten vorbereitet sein dürften, insbesondere unter der Voraussetzung einer humanistischen Vorbildung, weil sich in dem geistigen Inventar dieser Leute erfahrungsgemäß ein etwas größerer Prozentsatz von jenem uneigennützigen Idealismus findet, wie er zwar heute überall seltener wird, wie er aber für das Gedeihen wissenschaftlicher Bestrebungen in hohem Grad erwünscht ist.

Rein prinzipiell gesprochen möchte ich übrigens trotz jener Vorliebe nichts dagegen einwenden, daß zeit- und teilweise auch besonders dafür qualifizierte Zöglinge montanistischer Hochschulen in einem Institut wie dem unseren ihr Fortkommen finden. Es gibt ja Montanisten, welche zugleich treffliche Geologen sind und in älterer Zeit, in der allerdings die Scheidung zwischen dem montanistischen und dem geologischen Beruf noch weniger streng war als heute, gab es bei uns sogar höchst ausgezeichnete Vertreter jener Gruppe, wobei ich nur an Namen wie Lipold und Hauer zu erinnern brauche. Hier spielen Neigung und natürliche Begabung eine große Rolle. Aber man wird nicht sagen dürfen, daß einerseits die juridischen Studien, wie sie ein Teil der Montanisten betreibt, oder anderseits die Kenntnisse aus rein technischen Fächern, wie sie bei allen Bergakademikern zur Ausbildung gehören (so daß auf den Bergakademien schon wegen Zeitmangels neben der allerdings besser gepflegten Lagerstättenlehre die Geologie nur als Hilfsfach betrieben werden kann), für die Tätigkeit eines Geologen von besonderer Bedeutung sind. Man wird auch nicht sagen dürfen, daß die jungen Leute, die von einer Bergakademie kommen, schon deshalb auch schon „Praktiker" sind. Praktiker werden wir alle erst später, wenn wir uns mit unserem Beruf eine Zeitlang beschäftigt haben. Mehr Kenntnisse aus Physik und Mechanik wären mir jedenfalls bei Geologen, besonders Tektonikern lieber als zum Beispiel spezielle Maschinenkunde.

Der Herr Abgeordnete ist, wie ich schon sagte, bei seiner Auseinandersetzung zunächst von den Verhältnissen des Kohlenbergbaues ausgegangen. Es scheint also, daß alles das, was wir gerade in den letzten Jahren getan haben, um die Geologie unserer Kohlenfelder zu studieren oder das, was in diesem Augenblick geschieht, um eine Übersicht über den Kohlenreichtum Österreichs zu gewinnen, seinen Beifall und die Anerkennung der ihm gleichgesinnten Kreise nicht findet. Ich bedauere das wegen der Mühe, die sich in jener Beziehung in unserem Auftrage speziell Herr Dr. Petrascheck gegeben hat und gibt.

Ich muß jedoch gestehen, daß gerade im Hinblick auf diese Arbeiten der Ausgangspunkt jener uns abträglichen Auseinandersetzung mir besonders befremdlich vorgekommen ist.

Die geehrten Herren, die unseren Betrieb kennen, wissen ja, daß mir selbst die Ergebnisse, die Dr. Petrascheck von seinem Besuche der verschiedenen Kohlenreviere und der neuen Versuchsarbeiten daselbst mitbrachte, soweit dieselben der Veröffentlichung zugeführt wurden, in manchen Stücken nicht genügt haben, weil ich der Meinung bin, daß erst die möglichst umfassende Bekanntgabe von Einzelheiten den Wert der betreffenden Untersuchungen für die Wissenschaft wie namentlich auch für die Praxis bestimmt und daß die Kontrolle der in der einen oder der anderen Hinsicht gezogenen Schlußfolgerungen nur durch eine solche Bekanntgabe möglich wird. Ich verweise hier besonders auf meine Jahresberichte für 1907 und 1908 (jeweils Seite 10 bis 11 dieser Berichte), in denen mein Standpunkt bei dieser Angelegenheit zur Genüge gekennzeichnet ist. Man darf aber doch andrerseits nicht übersehen, daß unser Delegierter bei seinen Erhebungen fast allenthalben zur Diskretion verpflichtet wurde und daß ihm ohne Übernahme dieser Verpflichtung kein Einblick in die betreffenden Verhältnisse gewährt worden wäre. Es ist also nicht die Schuld dieser Direktion oder der Anstalt als solcher, wenn die, wie ich glaube, ziemlich weitgehende Übersicht über unsere Kohlengeologie, die sich Dr. Petrascheck inzwischen erworben hat, vielfach den Charakter einer Art von Geheimwissenschaft erlangt hat, und überdies kann man es auch Herrn Dr. Petrascheck selbst nicht verübeln, wenn derselbe vielleicht sogar in den Fällen, wo ihm eine größere Bewegungsfreiheit gestattet ist, vor der Bekanntmachung von Einzelheiten erst wartet, bis ihm genügendes Material zu einer gesetzmäßigen Zusammenfassung desselben zur Verfügung steht. In einigen Fällen hat derselbe ja auch schon tatsächlich den ihm auferlegten Bann zu brechen vermocht und ist, wenn dieser (sonst gern in umgekehrter Richtung verwendete) Ausdruck gestattet ist, über die Veröffentlichung von allgemeinen Anschauungen durch die Mitteilung von dafür maßgebenden Einzelheiten hinausgegangen, wie sie dem allgemeinen Urteil und nicht bloß dem persönlichen Gutachten eines bestimmten Beobachters zu Grunde gelegt werden können. Trotzdem bleibt die Tatsache bestehen, daß der genannte Geologe fast allenthalben durch Rücksichten verschiedener Art beengt war. Mit zusammengebundenen Füßen kann man aber nicht schnell marschieren.

Es ist ja verständlich, daß die in ihrer Art gewiß berechtigten Geschäftsinteressen der Gruben- oder Schurfbesitzer (so lange der Bergbau nicht verstaatlicht ist) einem Einblick Fremder in die betreffenden Verhältnisse widerstreben [1]) und man kann Niemandem verübeln, wenn er das, was bei neuen Aufschlüssen in der Grube oder sonst auf seine Kosten gefunden wurde, der Allgemeinheit und damit seinen etwaigen Konkurrenten, wenigstens für einige Zeit, nicht preisgibt. Auch kann jemand Gründe haben, nicht jedermann ohne weiteres die Mittel zur Bewertung seines Besitzes in die Hand zu legen. Wir haben ja deshalb auch bei der jetzt im Gange befindlichen Schätzung des Kohlenvermögens der Monarchie von vornherein darauf verzichtet, Einzelheiten über bestimmte Besitze zu veröffentlichen und es soll die Schätzung nur für die verschiedenen Reviere im ganzen vorgenommen werden. Indessen haben wir auch die uns so schätzenswerte Unterstützung des Vereines der Bergwerksbesitzer Österreichs nur auf Grund einer in diesem Sinne eingegangenen Verpflichtung erlangt und in einzelnen Fällen haben wir auch trotz dieser Verpflichtung die erforderlichen Auskünfte nicht erhalten können.

Was hier bezüglich des Kohlenbergbaues gesagt werden mußte, gilt natürlich für sonstige montanistische Unternehmungen ebenfalls. Daß selbst in dem Staate gehörigen Bergwerken mitunter das Geheimnis zu wahren für nötig befunden wird, hat noch im vorigen Frühjahr unser erst im Herbst aus unserem Verbande geschiedenes Mitglied Professor Kossmat erfahren, als er auf Wunsch eines privaten Interessenten Kałusz besuchte und ihm der Eintritt in die Grube daselbst verweigert wurde, obschon er nicht etwaige neue Aufschlüsse, sondern nur so viel von dem dortigen Kalisalzvorkommen zu sehen begehrte, als durch meine früheren Publikationen über dieses Vorkommen ohnehin bereits bekannt geworden war.

Es mögen auch für diesen Vorgang gute Gründe vorhanden gewesen sein, aber für jeden vorurteilslos Denkenden geht doch aus solchen Tatsachen hervor, daß es nicht wohlgetan ist, uns wegen Unterlassungen Vorwürfe zu machen, die uns von anderer Seite aufgenötigt werden, und daß es seltsam ist, wenn diese Vorwürfe obendrein aus denselben Kreisen kommen, welche für die erwähnten Hindernisse verantwortlich sind. Das ist ja geradeso, wie wenn jemand verhindert wird, ins Wasser zu gehen und sich dann den Tadel gefallen lassen soll, daß er nicht schwimmt. Wir bitten nur um ein klein wenig Gerechtigkeit.

Der Herr Abgeordnete findet, es sei der Zweck der geologischen Reichsanstalt, „auf dem Gebiete der Erschließung von nutzbaren Lagerstätten und von Heilquellen bahnbrechend zu wirken“. Er wird bei unbefangener Prüfung der Verhältnisse einsehen, daß uns unsere Tätigkeit auf diesem Gebiete, wenigstens im Hinblick auf die oben erwähnten Umstände nicht allseitig erleichtert wird. Ich muß jedoch auch abgesehen davon feststellen, daß wir bei jener Definition unseres Zweckes augenscheinlich wieder einmal auf die unbestimmten und trotz

[1]) Mit dieser Bemerkung soll übrigens zu der Frage der Verstaatlichung des Bergbaues nach keiner Seite hin Stellung genommen werden.

aller Bemühungen ungeklärt gebliebenen Vorstellungen stoßen, wie sie bisher stets bei ähnlichen Fällen zur Begründung der an uns gestellten Zumutungen herangezogen wurden. Man erkennt das, wenn man versucht, die betreffende Redensart vom Bahnbrechen ins Praktische zu übersetzen, um auch einmal dieses Wort praktisch zu verwenden.

Sollen wir etwa auf eigene Kosten teure Bohrungen vornehmen, wo ein nutzbares Mineral irgendwo in großen Tiefen als möglicherweise vorkommend anzunehmen ist, oder sollen wir wenigstens Privatunternehmer auf solche Arbeiten hetzen? Würden uns vielleicht solche Unternehmer (ich meine hier Leute, die effektiv arbeiten und nicht Spekulanten in Freischürfen) stets dankbar sein, wenn wir denselben zum Beispiel anrieten, in gewissen Gegenden Galiziens Kohlen aufzusuchen, wenn die letzteren (besonders gegen das höhere Gebirge zu) oft erst in Tiefen von über 1000 Meter und auch da nicht sicher als bauwürdig zu erwarten sind? Bei derartigen unsicheren Schätzen kann der Staat eingreifen oder können allenfalls große Unternehmer, denen es auf einiges Risiko nicht ankommt, ihr Glück versuchen, aber wir können doch nicht beliebigen privaten Interessenten nur um des Bahnbrechens willen raten, ihr Geld aufs Spiel zu setzen [1]).

---

[1]) Noch vor sieben Jahren würden uns das die Herren sehr übel genommen haben (vergl. unsere Verh. 1906, pag. 34 über den Antrag Pfaffinger).

Bei dieser Gelegenheit möchte ich Herrn Oberbergrat Zarański auf einen Punkt aufmerksam machen, der seiner Aufmerksamkeit wohl entgangen ist. Er sagte (Seite 1844 des stenographischen Protokolls), noch vor zirka 15 Jahren sei die Auffassung verbreitet gewesen, daß die galizische Steinkohlenformation bloß am linken Ufer der Weichsel vorkomme, während neuere Untersuchungen diese Formation jetzt auch auf der rechten Seite dieses Flusses nachgewiesen hätten. Die Tatsache, daß in neuerer Zeit in dieser Gegend Bohrungen vorgenommen wurden, die zum Teil findig wurden, ist allerdings richtig, aber bezüglich jener älteren Auffassung beruht die Angabe des Herrn Abgeordneten auf einem Mißverständnis.

Ich könnte hier zunächst auf die schon vor langer Zeit veröffentlichten Ausführungen von Suess und Stur hinweisen, welche bezüglich des Vorkommens der Kohlenformation unter den karpathischen Bildungen sogar zu ziemlich optimistischen Hoffnungen Veranlassung gegeben haben. Später habe allerdings ich selbst diese Hoffnungen der Unternehmer ziemlich einzudämmen gesucht. Es war das 1893, zur Zeit eines Schurffiebers, als auch in der mährisch-schlesischen Kulmgrauwacke allenthalben überflüssigerweise nach Kohlen gesucht wurde und ich mich verpflichtet glaubte, dieser Spekulation beizeiten entgegenzutreten. Aber ich habe gerade betreffs des karpathischen Gebietes nie geleugnet, daß die Kohlenformation bei ihrer ursprünglichen Ablagerung eine Strecke weit bis in dieses Gebiet hineingereicht habe und daß sie stellenweise auch noch heute daselbst, namentlich in den randlichen Gebirgsteilen vorhanden sein könne. Ich war nur der auf verschiedene Erwägungen gestützten Meinung, daß ein mehr oder weniger großer Teil dieses Karbons nach seiner Ablagerung wieder zerstört worden sei, so daß es sich nicht empfehle, an jedem beliebigen Punkte dieses karpathischen Gebietes das Vorkommen von Kohle ohne weiteres vorauszusetzen und daß sogar der eventuell durch eine Bohrung erbrachte Nachweis von Karbon noch nicht notwendig auf eine besonders große Ausdehnung der betreffenden Partie zu schließen berechtige. Daran ist, streng genommen, auch durch die neuesten Erfahrungen wenig geändert worden. (Siehe Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 366 etc.) Die nicht übermäßig tiefen Bohrungen von Bachowice, Spytkowice und Marcyporęba liegen dicht am Karpathenrande, wie das außergalizische Paskau, wo ich selbst seiner Zeit zu einem Versuch geraten habe. In Rzeszotary aber ist statt des Karbons der von mir vielfach in der Tiefe vermutete Gneis gefunden worden.

Daß mein mehr zurückhaltendes Urteil in dieser Angelegenheit nicht allseitig befriedigt hat, verstehe ich vollkommen, ebenso wie ich begreife, daß einige jener

Die hier, das heißt für Schürfungen und Bohrungen oder sonstiges Bahnbrechen in Betracht kommenden Organe sind vor allem die staatlichen Montanbehörden. Sie sind es, die unter Umständen die Aufgabe oder sogar die Verpflichtung haben, Versuche dieser Art zu machen, auch wenn dieselben nicht durch die Aussicht auf einen sofortigen Gewinn bestimmt werden. Von uns jedoch kann man bei solchen offiziellen Versuchen (ähnlich wie bei Privatexpertisen) jeweils nur eine Meinung über die Sache oder einen gutachtlichen Ratschlag verlangen. Ich aber erinnere mich nicht, daß wir derartigen Ansuchen Ablehnung entgegengesetzt und unsere Mitwirkung dabei versagt hätten. Wohl aber kenne ich Fälle, in denen man sich um eine solche Mitwirkung gar nicht beworben hat. Natürlich wird rationellerweise die von uns einzuholende Meinung die von Geologen sein müssen, denn über Montanisten verfügen ja jene Behörden selbst und wohl auch über solche, die in ihrem Fach eine Meinung haben, so daß die betreffenden deshalb nicht nötig hätten, neben sich ein geologisches Institut zu sehen, dessen Personal wieder nur aus Vertretern ihres speziellen Faches bestünde, von denen sie daher nur das erfahren könnten, was sie ohnehin schon wissen.

Wir haben also keine Veranlassung den Vorwurf ruhig hinzunehmen, welcher uns auf Grund unseres Verhaltens wie unserer Organisation gemacht wird, als ob wir den wahren Interessen des Bergbaues innerhalb unseres Wirkungskreises nicht genügend entgegenkommen wollten.

Festzuhalten ist überdies, daß die Fragen der angewandten Geologie keineswegs ausschließlich den Bergbau betreffen, der natürlich den montanistischen Kreisen dabei zunächst in den Sinn kommt. Ein Blick auf die entsprechenden Kapitel unserer Jahresberichte in den letzten Jahrzehnten zeigt zur Genüge, in wie verschiedener Hinsicht sich praktische Bedürfnisse geltend machen.

Ich sagte soeben, wir seien stets bereit gewesen, unseren Rat zu geben, wenn eine geologische Frage für die Praxis in Betracht kam. In einigen Kreisen scheint indessen die Auffassung zu bestehen, daß wir unsere Arbeiten von vornherein so einrichten sollten, daß man aus den letzteren selbst gleichsam automatisch und ohne besondere Anstrengung alles herauszulesen im Stande sei, was man in beliebigen Fällen, die dem Praktiker unterkommen, zu wissen nötig hat. Mit anderen Worten, es scheint gewünscht zu werden, daß wir dem Praktiker so weit entgegenkommen, daß dieser überflüssig wird oder doch außer der Durchführung der rein technischen Arbeiten möglichst wenig selbst zu tun hat und daß andrerseits die persönliche

neueren Bohrergebnisse die Spekulation zu ermutigen geeignet scheinen. Ist aber deshalb die früher geübte Vorsicht schlecht gewesen, weil sie der heutigen Konjunktur scheinbar nicht mehr ganz angepaßt ist? Jede Aktion muß nach der Zeit und Konstellation beurteilt werden, in der sie sich vollzieht. Im übrigen hängt es keineswegs mit der Organisation eines Instituts zusammen, sondern hängt von den bei keiner Art von Organisation auszuschaltenden Verschiedenheiten in der individuellen Veranlagung der einzelnen Mitglieder ab, ob sie bei solchen Dingen, wie die vorgebrachten, vorsichtiger oder sanguinischer sich verhalten.

Intervention eines Geologen bei der Vornahme solcher Arbeiten möglichst ausgeschaltet werden kann.

Ich schließe das aus der Bemerkung des Herrn Abgeordneten Zarański, wir sollten nicht bloß mehr als bisher die nutzbaren Lagerstätten bei unseren Aufnahmen berücksichtigen, sondern auf unseren Karten diese Lagerstätten „jeder Art mit tunlichster Vollständigkeit" auch darstellen. Wie sich der Herr Abgeordnete das betreffende Verfahren vorstellt, wenn in der Natur zum Beispiel über einer älteren Kohlenformation für Bausteine geeigneter Sandstein, dann Zementmergel, über diesem wieder ein erzführender Dolomit, sodann ein zum Kalkbrennen geeigneter Kalkstein, nochmals Kohlen einer jüngeren Formation, feuerfeste Tone und schließlich ein für Ziegeleien verwendbarer Lehm vorkommen, das entzieht sich meinem Verständnis. Hoffen wir, daß wenn einmal die von ihm befürwortete Dezentralisation unseres Instituts zur Wirklichkeit wird, das heißt wohl, wenn in den einzelnen verschiedensprachigen Ländern der Monarchie jeweilig besondere geologische Institute oder Filialen unserer Anstalt subventioniert werden, hoffen wir, sage ich, daß dann von diesen letzteren das betreffende Verfahren erfunden wird oder daß dann wenigstens eine durch landsmännische Sympathien geleitete Auffassung die etwaigen Mängel jener Anstalten milder beurteilt.

Unsere galizischen Fachgenossen, mit welchen wir bisher gute Freundschaft gehalten haben, hätten, wenn er sich an dieselben gewendet hätte, den Herrn Abgeordneten darüber aufklären können, daß uns ein Unrecht geschieht, wenn uns aus der Unterlassung jener Erfindung ein Vorwurf gemacht wird. In dem unter der Ägide der physiographischen Kommission der Krakauer Akademie und mit Subvention des galizischen Landesausschusses herausgegebenen geologischen Atlas von Galizien ist jedenfalls von einer so vielseitigen Ausgestaltung der geologischen Karten nichts zu sehen, und zwar mit Recht[1]).

Man kann ja Lagerstättenkarten entwerfen, wie das bei einigen reichlicher dotierten Anstalten in effektvoller Weise geschieht, man wird aber dann für ein bestimmtes Gebiet mit einer Lagerstättenkarte nicht ausreichen, wenn man die von dem Herrn Abgeordneten angestrebte „Vollständigkeit" zur Wahrheit machen will, sondern wird für dasselbe Gebiet unter Umständen mehrere Parallelkarten benötigen. Vor allem aber wird man solche Blätter neben den eigentlich geologischen Karten veröffentlichen müssen, wenn anders wirklich ein so dringendes Bedürfnis nach jenen Darstellungen vorhanden sein sollte und wenn die dafür erforderlichen Mittel und sonstigen Unterstützungen zur Verfügung gestellt werden würden[2]).

---

[1]) Man wird die besondere Bezeichnung von Petroleumvorkommnissen, wie sie auch schon auf unseren älteren Karten versucht wurde, nicht wohl als ein ausreichendes Beispiel für das von dem Herrn Abgeordneten angestrebte Verfahren hinstellen dürfen.

[2]) Bezüglich der Mittel vergleiche, so weit unsere Anstalt in Betracht kommen würde, das später im administrativen Bericht über unser Extraordinarium Mitgeteilte, bezüglich der sonstigen Unterstützungen das diesmal einige Seiten weiter oben über das Entgegenkommen der montanistischen Interessenten Gesagte.

Für mich und wohl auch für andere Geologen besteht aber jedenfalls kein Zweifel darüber, daß man eine eigentliche geologische Karte nicht übermäßig durch Bezeichnungen überlasten darf und daß es überhaupt unmöglich ist, durch eine Karte alle Beziehungen zum Ausdruck zu bringen, welche darzustellen für diesen oder jenen von Wert sein könnten.

Abgesehen davon, daß auch Lagerstättenkarten ohne die entsprechenden geologischen Karten nicht ohne weiteres benützbar sind, wäre es jedoch falsch, den gewöhnlichen geologischen Aufnahmen bloß theoretische Bedeutung beizumessen und zu glauben, daß aus einer auch nur einigermaßen genauen geologischen Karte nicht ohnehin schon die verschiedensten Aufklärungen über bergbauliche, hydrologische und andere technische Fragen abgeleitet werden könnten. Wer die Fähigkeit besitzt, eine geologische Karte zu lesen (und dem, der sie nicht besitzt, nützt die Karte ohnehin nichts), der wird beispielsweise von selbst ermitteln können, wie weit sich ungefähr unter einer Bedeckung durch andere Gebilde diese oder jene nutzbare Lagerstätte zu erstrecken vermag und wo die Unsicherheit darüber anfängt, er wird auch über die bei Bahn- und Straßenanlagen anzutreffenden Verhältnisse, über eventuelle Wasserführung von Schichten in der Tiefe, über die Möglichkeit artesischer Bohrungen und noch manche ähnliche Dinge sich nicht selten Rechenschaft geben können, namentlich sofern in den der Karte parallelen Druckschriften sich weitere Anhaltspunkte für solche Betrachtungen finden. Vorkauen kann man das niemandem, weil die Zahl und Art der für eine beliebige Gegend möglicherweise auftauchenden Fragen von vornherein ganz unberechenbar ist.

In vielen einzelnen Fällen wird man die spezielle Intervention eines Geologen zur Interpretation der über eine Gegend bekannten Tatsachen aber nicht entbehren können. Wollte man den geologischen Instituten einen Vorwurf daraus machen, daß dem nun einmal so ist, so wäre das nicht viel anders, als wollte man den medizinischen Falkultäten vorwerfen, daß sie nicht durch entsprechende ausführliche Belehrungen des Publikums die Intervention der praktischen Ärzte bei allen Einzelfällen entbehrlich machen. Daran aber denkt doch wohl niemand, und es ist nur ein Beweis für das geringe Verständnis, welches man heute noch vielfach der Geologie entgegenbringt, daß man gerade den Vertretern dieser Wissenschaft mit Zumutungen kommt, die man zu stellen bei anderen Fächern von vornherein nicht gewohnt ist.

Es ist ja bequem, denjenigen, der sich gegen die unmögliche Zumutung sträubt, die Antwort auf alle denkbaren und undenkbaren Fragen ohne jeweiliges Spezialstudium dieser Fragen schon vorbereitet zu haben, vor dem Publikum einfach als Theoretiker abzutun. Daß aber auch der Praktiker, bezüglich derjenige, der sich dafür ausgibt, die Antwort auf alle für seinen Beruf in Betracht kommenden Fragen nicht aus dem Ärmel schüttelt und daß man es mit Recht für bedenklich halten könnte, wenn er diese Fähigkeit für sich in Anspruch nehmen wollte, das wird häufig unbeachtet gelassen, ebenso wie es übersehen wird, daß nur derjenige, um mich so auszudrücken,

ein wirklich praktischer Praktiker ist, der aus der Summe seiner persönlichen Erfahrungen für einen neu gegebenen Fall Schlüsse abzuleiten versteht. Die von den sogenannten Theoretikern gepflegte Wissenschaft sucht diese Schlüsse indessen aus einer wesentlich größeren Zahl von Erfahrungen zu ziehen als sie selbst dem erfahrungsreichsten einzelnen Praktiker zu Gebote stehen. Vielleicht finden sich deshalb mit der Zeit immer mehr urteilsfähige Personen, denen das Schlagwort Theoretiker noch nicht alles sagt und die andrerseits auch nicht jeden für einen Praktiker halten, nur weil er kein Theoretiker ist.

Wenn sich Anschuldigungen in eintöniger Weise wiederholen, darf man sich nicht wundern, daß auch die Abwehr dagegen nicht immer in verschiedener Tonart gehalten ist, obschon ich, sozusagen im Sinne meiner persönlichen Neigungen bemüht bin, bei solcher Abwehr nicht stets dieselben Noten zu Gehör zu bringen. Fundamentalsätze bleiben aber immer dieselben und so sage ich denn auch diesmal am Schluss der heutigen Auseinandersetzung: Jede Wissenschaft, die der Praxis nützen soll, muß vor allem als solche getrieben werden. Etwas, was ich anwenden will, muß da sein und an sich vervollkommnet werden, um mit Nutzen angewendet werden zu können.

Wir sträuben uns deshalb mit Recht, und zwar auch zum wohlverstandenen Vorteil der sogenannten Praxis bloß angewandte Geologie im Sinne unserer Herren Kritiker zu treiben, wie sich zum Beispiel mit demselben Recht unsere Zentralanstalt für Meteorologie sträuben würde, bloß für Wetterprognosen auf der Welt zu sein.

Das andere aber, was ich wiederhole und was, wie es scheint, nicht oft genug gesagt werden kann, ist, daß Geologie und Montanistik zwei verschiedene Berufe sind, deren Grenzen zwar vielfach verschwommen erscheinen, die aber doch nicht in jeder Beziehung identische Aufgaben haben, in Bezug auf welche man übrigens bei jedem dieser Berufe sagen könnte, daß er seine praktische wie seine theorethische Seite besitzt.

Diese Berufe ergänzen sich, wenn der Vergleich erlaubt ist, wie der des Arztes und der des Pharmazeuten. In manchen weltabgelegenen Gegenden mag es zwar noch heute üblich sein, daß der Arzt Medikamente verabreicht und der Apotheker ärztlichen Rat gibt, in älteren Zeiten waren sogar diese beiden Berufe zuweilen in der Person des Baders oder der Kräuterfrau vereinigt. Das würde, um den Vergleich festzuhalten, dem alten Bergknappen oder zur Ruhe gesetzten Steiger entsprechen, wie er in manchen Fällen von kleineren Schürfern oder Spekulanten ja noch heute zu Rate gezogen wird. Die moderne Entwicklung strebt aber nach Teilung der Arbeit.

Diese Teilung der Arbeit, welche die Fühlung der Vertreter eines Faches mit anderen Arbeitsgebieten keineswegs ausschließt, weist unter allen Umständen der Geologie schon seit langem eine berechtigte Stellung als selbstständige Wissenschaft zu, die nicht mehr nötig hat, im Schlepptau anderer Wissens- und Berufszweige einherzuziehen. Je rückhaltsloser dieser Grundsatz anerkannt wird, desto mehr wird dem wohlverstandenen Interesse aller Beteiligten gedient sein und desto leichter wird jene Fühlung in gegebenen Fällen zu einer verständnisvollen gegenseitigen Unterstützung führen.

In diesem Sinne wollen wir den Charakter unseres Instituts als eines geologischen Forschungsinstituts getreu unserer Tradition zu bewahren trachten. Wir wollen aber nichtsdestoweniger (wenn hier überhaupt von einem Gegensatz die Rede sein kann) bemüht sein, den Bedürfnissen volkswirtschaftlicher Natur nach wie vor entgegenzukommen, soweit eben wirklich geologische Fragen dabei eine Rolle spielen. Wir hoffen dabei, daß unsere Arbeit mit der Zeit, das heißt mit dem zunehmenden Verständnis für die Bedeutung der Geologie als Wissenschaft auch von denjenigen nützlich gefunden werden wird, die den Wert jener Arbeit bisher nur auf Grund ihrer unmittelbaren Verwertbarkeit für eine beliebige praktische Frage abschätzten.

Der Wert eines Papiers an der Börse oder einer größeren Banknote wird ja doch auch nicht auf Grund der sofortigen Umsetzbarkeit dieser Stücke in Kleingeld beurteilt. Die Leute an der Börse sind jedoch schließlich in ihrer Art auch Praktiker und was dem Verständnis dieses Kreises zugänglich ist, wird schließlich auch dem Urteil der Praktiker auf anderen Gebieten sich anpassen lassen. Wenn der gute Wille nicht fehlt, wenn bestimmte Sonderinteressen sich nicht mehr auf allgemeine Vorurteile berufen können, werden wir dann uns auch einigen.

Sich einigen heißt freilich nicht, ineinander restlos aufgehen, sondern es heißt im gegebenen Falle unter Einhaltung der einem jeden durch seinen Wirkungskreis gezogenen Grenzen zusammenwirken und deshalb vermeiden, aus den Berührungsstellen zweier Berufe Reibungsflächen zu machen.

Dr. Urban Schloenbach-Reisestipendienstiftung.

Dr. G. B. Trener unternahm mit einem Schloenbach-Stipendium eine Studienreise nach Val Camonica, um Vergleichsstudien im ausländischen Teil der Adamellogruppe durchzuführen.

Infolge des Genusses eines Beitrages aus der Schloenbachstiftung konnte Dr. G. Götzinger einige Vergleichsexkursionen in den preußischen Anteil des Kartenblattes Troppau und des Blattes Freistadt unternehmen, wobei südlich von Loslau in den nordischen Sanden Spuren von karparthischen Einschwemmungen (wohl der Olsa angehörig) konstatiert wurden.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

Wie schon an früherer Stelle erwähnt wurde, sind heuer in unserem chemischen Laboratorium Veränderungen im Personalstande eingetreten, indem der bisherige Vorstand Herr Regierungsrat C. v. John mit dem 1. Dezember 1911 in den dauernden Ruhestand trat und der greise Laborant Franz Kalunder am 24. August 1911 aus dem Leben schied.

Da dem Abgang des bisherigen Laboratoriumsvorstandes eine längere Kränklichkeit vorausging, mußte Herr C. Friedrich Eich-

leiter in diesem Jahre provisorisch die Leitung des Laboratoriums übernehmen.

Das letztere war wie alljährlich wieder durch die Ausführung von zahlreichen Untersuchungen von Kohlen, Erzen, Graphiten, Gesteinen etc. in Anspruch genommen und in dieser Hinsicht hauptsächlich für Behörden, Privatgesellschaften und einzelne Privatpersonen beschäftigt.

Trotz der Verminderung des Laboratoriumspersonals um zwei Arbeitskräfte wurden in diesem Jahre für solche fremde Parteien immerhin noch 246 Proben (gegen 252 im Vorjahre) untersucht, welche von 158 Einsendern herrührten, wobei in 152 Fällen die entsprechenden amtlichen Taxen eingehoben werden mußten.

Das Material, welches dabei zur Untersuchung gelangte, bestand im Einzelnen genommen, aus 57 Kohlen, von welchen die Elementaranalyse und 21 Kohlen, von welchen auf ausdrückliches Verlangen der Partei nur die Berthiersche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung vorgenommen wurde, ferner aus 32 Graphiten, 92 Erzen, 7 Kalksteinen, 1 Mergel, 2 Tonen, 15 verschiedenen anderen Gesteinen, 1 Dolomit, 2 Magnesiten, 1 Gips, 1 Steinmark, 1 Schwerspat, 2 Quarzen, 1 Asphalt, 5 Wässern, 2 Metallen, 2 Graphitaschen und 1 Eisenschlacke.

Die Arbeitszeit unserer Herren Chemiker mußte bei dem verminderten Laboratoriumspersonal und der hinter der des Vorjahres wenig zurückstehenden Inanspruchnahme unseres Laboratoriums durch Parteien weit über die normale ausgedehnt werden und es mußten dabei leider die chemischen Untersuchungen für speziell wissenschaftliche Zwecke eine noch größere Einschränkung erfahren, als sie sonst durch unseren Parteienverkehr hervorgerufen wird.

Die für speziell wissenschaftliche Zwecke vollführten Arbeiten beschränken sich auf das Folgende:

Der provisorische Leiter des chemischen Laboratoriums, Herr C. F. Eichleiter, untersuchte einige Gesteine aus dem südlichen Waldviertel, dem Aufnahmsgebiete des Herrn Geologen Dr. K. Hinterlechner, ferner prüfte derselbe einige Gesteine, welche ebenfalls aus dem Waldviertel stammen und die Herr Professor Dr. F. E. Suess dortselbst gesammelt hatte, auf den Gehalt an graphitischem Kohlenstoff.

Herr Dr. O. Hackl setzte die im vorigen Jahre begonnenen chemischen Untersuchungen von kristallinischen Gesteinen aus der Umgebung von Marienbad, welche Herr Chefgeologe Professor A. Rosiwal dortselbst gesammelt hatte, fort und bestimmte den Graphitgehalt mehrerer Gesteine, welche Herr Dr. K. Hinterlechner aus seinem diesmaligen Aufnahmsgebiet mitgebracht hatte. Daran anschließend befindet sich eine Arbeit über Entstehungsmöglichkeiten von Graphit in der Durchführung. Ferner wurde von dem Genannten eine die Frage der Entstehung natürlicher Schwefelwässer und Säuerlinge betreffende Untersuchung beendigt, welche in einer der nächsten Nummern der „Verhandlungen" zur Publikation gelangt und über die er in der Sitzung am 5. November 1911 bereits einen Vortrag mit Demonstrationen gehalten hat. Über die chemischen Fragen, zu welchen dieses Thema führte, sind weitere Untersuchungen im Gang,

unter anderem auch über eine Reaktion zur Auffindung geringer Mengen schwefliger Säure neben geringen Mengen von Schwefelwasserstoff.

Herr Chefgeologe Professor Aug. Rosiwal dehnte seine Versuche über die Zermalmungsfestigkeit von Steinbaumaterialien auf eine weitere Reihe solcher Gesteinsproben aus, welche aus bereits technisch verwerteten Abbauen stammen, und setzte seine Studien über die Präzisierung der Messung der Korngröße der Gesteine fort, eine sorgfältige Arbeit, über deren Ergebnisse demnächst in unseren Verhandlungen berichtet werden soll.

Druckschriften und geologische Karten.

Von den Abhandlungen sind im verflossenen Jahre 3 Hefte ausgegeben worden, und zwar:

Dr. Marian Salopek, Über die Cephalopoden der mittleren Trias von Süddalmatien und Montenegro. XVI. Band, 3. Heft. (44 Seiten Text, 3 Lichtdrucktafeln, 4 Zinkotypien.) Ausgegeben im März 1911.

Dr. Richard Schubert, Die fossilen Foraminiferen des Bismarckarchipels. XX. Band, 4. Heft. (130 Seiten Text, 6 Lichtdrucktafeln, 17 Zinkotypien.) Ausgegeben im August 1911.

Franz Toula, Paläontologische Mitteilungen aus den Sammlungen von Kronstadt in Siebenbürgen. XX. Band, 5. Heft. (49 Seiten Text, 5 Heliogravüretafeln, 4 Zinkotypien.) Ausgegeben im Oktober 1911.

Die beiden letztgenannten Hefte bringen den XX. Band unserer Abhandlungen zum Abschluß. Band XXI und XXII werden fortgesetzt. Von den älteren Bänden der Abhandlungen sind nur noch Band XIII und XVI offen.

Von dem 61. Bande unseres Jahrbuches wurde das 1. Heft im März, das 2. Heft Ende Mai, das 3. und 4. Heft als Doppelheft zusammengefaßt am Schlusse des Jahres ausgegeben. Der 61. Band hat einen Textumfang von 780 Seiten und ist mit 35 Tafelbeilagen und 126 Illustrationen im Text ausgestattet.

Das 1. Heft des 62. Bandes ist bereits im Druck.

Von den Verhandlungen sind bis heute 16 Nummern erschienen. Diese und die zur Ausgabe vorbereiteten Schlußnummern enthalten außer Literaturreferaten Originalmitteilungen der Herren: O. Ampferer, P. L. Angerer, G. v. Bukowski, J. Dreger, G. Geyer, G. Götzinger, R. Grengg, H. M. Fuchs, H. Gerhart, O. Hackl, F. Hahn, W. Hammer, F. Heritsch, K. Hinterlechner, C. Hlawatsch, R. Hoernes, F. v. Kerner, R. v. Klebelsberg, R. Lucerna, H. Mohr, M. Ogilvie-Gordon, C. Renz, R. Rzehak, R. J. Schubert, A. Spitz, E. Tietze, A. Till, F. Toula, G. B. Trener, H. Vetters, W. Waagen, F. Witek, R. Zuber.

Die Schlußnummer 18 der Verhandlungen wird wie in früheren Jahren ein Verzeichnis der 1911 erschienenen Publikationen geologischen, montangeologischen, mineralogischen und paläontologischen Inhalts bringen, soweit dieselben sich auf Österreich-Ungarn beziehen. Wir verdanken diese unsere Literaturreferate ergänzende bibliographische Arbeit dem Redakteur der Verhandlungen, Herrn Dr. F. v. Kerner.

Die Fertigstellung eines Registers der Jahrgänge 1901—1910 des Jahrbuches und der Verhandlungen hat Dr. Matosch bereits in Angriff genommen.

Von den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte sind im Jahre 1911 fünf Hefte in Druck gelegt worden und zwar:

Erläuterungen zum Blatte Weyer (Zone 14, Kol. XI) von G. Geyer (Kl.-8°, 60 Seiten).

Erläuterungen zum Blatte Cles (Zone 20, Kol. IV) von M. Vacek und W. Hammer (Kl.-8°, 104 Seiten).

Erläuterungen zum Blatte Trient (Zone 21, Kol. IV) von M. Vacek (Kl.-8°, 104 Seiten).

Erläuterungen zum Blatte Rovereto—Riva (Zone 22, Kol. IV) von M. Vacek (Kl.-8°, 100 Seiten).

Erläuterungen zum Blatte Cherso—Arbe (Zone 26, Kol. XI) von Lukas Waagen (Kl.-8°, 25 Seiten).

Es liegen nun im ganzen 37 Hefte solcher Erläuterungen vor.

Abhandlungen, Jahrbuch und Kartenerläuterungen wurden wie bisher von Bergrat F. Teller, die Verhandlungen von Dr. F. v. Kerner redigiert.

Außerhalb des Rahmens unserer Druckschriften wurden von Mitgliedern der Anstalt noch die folgenden Arbeiten veröffentlicht:

G. Geyer, Die karnische Hauptkette der Südalpen. IX. Heft der Geologischen Charakterbilder von Dr. H. Stille. 6 Tafeln mit erläuterndem Text. Berlin 1911.

F. v. Kerner, Das paläoklimatische Problem. Mitteil. d. Wiener geolog. Ges. II. Bd.

Dr. K. Hinterlechner, Praktiška geologija. Deutsch: Praktische (Fragen aus der) Geologie. II. Teil (noch nicht ganz abgeschlossen). Monatschrift „Slovenski trgovski vestnik“. Laibach.

Dr. L. Waagen, Grundwasser im Karst. Mitteil. d. geograph. Ges. 1911, S. 258—273.

— Die Wasserversorgung von Pola. Mitteil. d. geolog. Ges. Bd. IV, 1911, S. 12—14.

— Palaeontology. The lath. Encyclop. Bd. XI, 1911, S. 410—414.

Dott. Giov. Battista Trener, Età e giacitura del massiocio granitico del Corno Alto (Adamello). Con 1 fig. e 1 tav. Tridentum. Rivista di stud. scient. Anno XIII, 1911, fasc. 1 und IV.

W. Petrascheck, Beziehungen zwischen Flözfolge und Eigenschaften der Kohle im Ostrau-Karwiner Revier. Montanistische Rundschau, Wien, 1911, pag. 482—492.

— Die Mitwirkung von Geologen bei der Konstatierung von Kohlenfunden in Bohrlöchern. Der Kohleninteressent, Teplitz, Heft 1.

J. V. Želízko, Nové příspěvky ke studiu jineckého kambria. Neue Beiträge zum Studium des Jinecer Kambrium. Rozpravy der böhmischen Franz Josefs-Akademie der Wissenschaften in Prag, II. Kl. Jahrg. XX, Nr. 10, 1911.

— Zajímavé zbytky crinoidů ze spodního siluru od Ejpovic. Interessante Crinoidenreste aus dem Untersilur von Ejpovic. Sborník des städt. histor. Museums in Pilsen, Jahrg. II, 1911.

— Výskyt arsenopyritu u Volyně. Das Arsenopyritvorkommen bei Wolin. Hornické a hutnické listy, Prag 1911.

— Nový nález lva (Leo nobilis Gray) v českém diluviu. Ein neuer Fund des Höhlenlöwen (Leo nobilis Gray) im böhmischen Diluvium. Časopis des vaterländ. Musealvereines in Olmütz, Nr. 2, Jahrg. XXVIII, 1911.

— Mezinárodní museum pro jeskynní výzkum v Postojné. Das internationale Museum für Höhlenforschung in Adelsberg. Ibid. Nr. 1, Jahrg. XXVIII, 1911.

— Něskolko priměčanij k analogij chudožestvennich sposobnostej paleolitičeskago čelověka i někotorych primitivnich plemen. Einige Bemerkungen zur Analogie der bildenden Kunst des paläolithischen Menschen und einiger primitiver Völker. Izvěstij der taurischen gelehrten Archivkommission in Simferopol, Nr. 45, 1911.

Die Arbeiten zur Fortsetzung unseres Kartenwerkes der „Geologischen Spezialkarte“ im Maße 1:75.000 wurden im verflossenen Jahre wesentlich gefördert. Es liegen gegenwärtig 11 Blätter in farbigem Probedrucke vor, welche, wenn irgend möglich, noch in diesem oder im Jahre 1913 zur Ausgabe gelangen werden, sofern sich das mit unserer auf Sparsamkeit angewiesenen Geldgebarung verträgt.

Nach den Zonennummern, also von Nord nach Süd angeordnet sind es die folgenden Blätter:

Josefstadt—Nachod (Zone 4, Kol. XIV)
Brüsau—Gewitsch (Zone 7, Kol. XV)
Nowytarg—Zakopane (Zone 8, Kol. XXII)
Szczawnica—Alt-Lublau (Zone 8, Kol. XXIII)
Brünn (Zone 9, Kol. XV)
Weyer (Zone 14, Kol. XI)
Achenkirchen (Zone 15, Kol. V)
Zirl—Nassereit (Zone 16, Kol. IV)
Innsbruck—Achensee (Zone 16, Kol. V)
Glurns—Ortler (Zone 19, Kol. III)
Pago (Zone 28, Kol. XII).

Im Stadium der lithographischen Vorarbeiten befinden sich dermalen die Blätter:

Enns—Steyer (Zone 13, Kol. XI)
Kirchdorf (Zone 14, Kol. X)
Görz—Gradisca (Zone 22, Kol. IX)
Triest (Zone 23, Kol. IX).

Im Ganzen sind bis jetzt 45 Blätter in den bisherigen 9 Lieferungen erschienen. Davon entfallen 20 auf die Alpenländer, 13 auf Istrien und Dalmatien und 12 auf Böhmen, Mähren und Schlesien. Mitgerechnet sind hier nicht solche Karten, wie die aus 6 Blättern bestehende Umgebungskarte von Wien, da diese Veröffentlichungen nur als Vorläufer des jetzigen Kartenwerkes zu betrachten sind.

Die Obsorge für die Redaktion des geologischen Kartenwerkes war wie bisher Herrn Chefgeologen F. Teller anvertraut.

Museum und Sammlungen.

Herr Musealassistent Želízko hat die Etikettierung der in den Schaukästen aufgestellten Sammlungsobjekte weitergeführt. Die Arbeiten erstreckten sich im Berichtsjahre auf die Säle III (Brünner Saal), XII (Adneter Saal) und XIII (Hallstätter Saal).

Derselbe Beamte wurde ferner im August zum Zwecke von Aufsammlungen in das böhmische Silur entsendet und hat in dem bisher weniger bekannten Untersilur des Gebietes von Pilsenetz eine Suite interessanter, meist noch unbeschriebener Fossilreste für unser Museum gewonnen.

Die vor einigen Jahren von Herrn Dr. Lukas Waagen begonnene Katalogisierung der Originalstücke unserer Sammlungen (siehe meinen Jahresbericht für 1907) wurde im verflossenen Sommer in dankenswerter Weise gefördert. Herr Dr. Waagen hat die Originale zu folgenden paläontologischen Arbeiten registriert:

J. Eichenbaum, Die Brachiopoden von Smokovec bei Risano in Dalmatien. 15 Originalstücke.

K. Griesbach, Der Jura von St. Veit bei Wien. 1 Originalstück.

M. Hoernes, Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. 13 Originalstücke.

R. Hoernes, Die Fauna der sarmatischen Ablagerungen von Kischineff in Bessarabien.

— Die sarmatische Fauna von Jenikale an der Kertschstraße.

— Die *Valenciennesia*-Schichten von Taman an der Kertschstraße.

— Die Fauna der eisenschüssigen Tone (Congerienschichten an der Kertschstraße.

— Ein Beitrag zur Kenntnis der Neogenfauna von Südsteiermark und Kroatien.

— *Valenciennesia*-Schichten aus dem Banat. Zusammen 82 Originalstücke.

R. Hoernes, Die Fauna des Schliers von Ottnang. 93 Originalstücke.
— *Anthracotherium magnum* aus den Kohlenablagerungen von Trifail. 3 Originalstücke.
R. Hoernes und M. Auinger, Die Gastropoden der Meeresablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterranstufe in der österreichisch-ungarischen Monarchie. 26 Originalstücke.
D. Kramberger, Die fossilen Fische von Wurzenegg bei Praßberg in Steiermark. 6 Originalstücke.
G. L. Mayr, Vorläufige Studien über die Radoboj-Formiciden. 12 Originalstücke.
E. v. Mojsisovics, Über einige Triasversteinerungen aus den Südalpen. 6 Originalstücke.
— Über das Belemnitidengeschlecht *Aulacoceras F. v. Hauer.* 31 Originalstücke.
— Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna des alpinen Muschelkalkes. 14 Originalstücke.
— Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. 1686 Originalstücke.
K. M. Paul, Beiträge zur Kenntnis der Congerienschichten Westslawoniens und deren Lignitführung. 1 Originalstück.
K. F. Peters, Das Halitheriumskelett von Hainburg. 1 Originalstück.
U. Schloenbach, Die Brachiopoden der böhmischen Kreide. 1 Originalstück.
— Kleine paläontologische Mitteilungen. V und VI. 5 Originalstücke.
J. Schmid, Über die Fossilien des Vinicaberges bei Karlstadt in Kroatien. 11 Originalstücke.
D. Stur, Das Isonzotal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebung von Wippach, Adelsberg, Planina und die Wochein. 1 Originalstück.
M. Vacek, Über Vorarlberger Kreide. 5 Originale.
J. N. Woldřich, Beiträge zur Fauna der Breccien und anderer Diluvialgebilde Österreichs. 27 Originalstücke.

Es wurden somit 2041 Originalstücke, nach Autoren geordnet, neu katalogisiert. Der Autorenkatalog enthält sonach mit den im Jahresberichte für 1908 ausgewiesenen 5700 Nummern gegenwärtig im ganzen 7741 Stück.

Bezüglich unseres Sammlungsmaterials wäre noch die Ausgestaltung unserer Lagerstättensammlung hervorzuheben. Es wurden — und dies bezieht sich zunächst nur auf das alpine Material — die bisher am Lichthof im Parterre untergebrachte alte Lagerstättensammlung, die Eisenerzsammlung des Kellers, das Lagerstättenmaterial aus den Gangkästen und solches aus dem alpinen Museumssaal zu einer einzigen, nun eine vollständigere Übersicht bietenden Sammlung konzentriert. Nachdem die alte Lagerstättensammlung auch sehr unter schlechter Beleuchtung litt, wurde für die neue der lichte Gang des ersten Stockes gewählt. Bislang wurde ein Schaukasten mit vereinigtem alpinen Lagerstättenmaterial im Gang des ersten Stockes aufgestellt.

An Geschenken gelangten in unser Museum:

Von Herrn Hofrat Prof. Dr. Franz Toula 4 Gipsabgüsse von Mastodonzähnen aus Ungarn, und zwar: *M. Borsoni Hays* aus Arad und Rakos, ferner 2 Molaren von *M. arvernensis Cr. v. Job.* aus Szent-Kiraly.

Von Herrn Dr. Friedrich König in München die von ihm modellierten schönen Rekonstruktionen von Mammut und Dinotherium.

Von Herrn Bergdirektor Bartonec eine große Zahl von Stücken der pflanzenführenden Tone von Grojec bei Alwernia, in welchen nach kunstgerechter Spaltung durch Präparator Spatny die verschiedenen von Stur und Raciborski als Bestandteile der westgalizischen Oolithflora festgestellten Farn- und Cykadeenspecies in schön erhaltenen Abdrücken gewonnen wurden.

Von Herrn Leopold Nußbaumer in Pinsdorf bei Gmunden acht Photographien der aus seinen Steinbrüchen bekanntgewordenen, noch nicht völlig klargestellten Petrifizierungen. (Vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1903, Taf. XIV.)

Von Herrn Bürgermeister Rudolf Reiter in Vöslau drei Kisten Bohrproben aus den pontischen und sarmatischen Schichten von Kottingbrunn.

Von Herrn Ingenieur Gustav Göttl einige Stufen Uranglimmer vom Emilienschachte in Schönficht.

Von Herrn L. Haitinger, Direktor der Österreichischen Gasglühlicht- und Elektrizitätsgesellschaft in Weidling bei Klosterneuburg:

Eukolit aus dem Langesundfjord,
Thorit aus dem Stocksund,
Zirkon aus dem Langesundfjord,
Zirkon aus Nord-Carolina,
Cerit aus der Baßnäsgrube bei Riddlarhytta (Schweden),
Monazitsand aus Brasilien und Nord-Carolina.

Von Hochwürden Herrn Prof. Dr. B. Jobstmann im Stift Melk eine Stufe mit Dumortierit (Gemengteil eines Pegmatitganges in Sillimanitgneis) von Ebersdorf bei Pöchlarn, Niederösterreich.

Von Herrn Ingenieur Franz Eckart, Betriebsleiter in Röhrenbüchel (Tirol), Gesteins- und Erzstufen des dortigen Bergbaus.

Kartensammlung.

Die Bereicherung, welche unsere Kartensammlung durch die Fortsetzung von Lieferungswerken und Einzelnpublikationen im Berichtsjahre erfahren hat, ist aus dem nachstehenden Verzeichnisse ersichtlich. Der Zuwachs betrug im ganzen 290 Blätter, wovon 175 Blätter auf geologische und montanistische, die übrigen auf rein topographische Darstellungen entfallen.

7 Blätter. Carte géologique internationale de l'Europe im Maßstab 1:1.500.000. VII. Lieferung, Berlin 1911. Blatt 4, 33, 34, 40, 41, 47, 48.

1 Blatt. Weltkarte der Erzlagerstätten mit 3 Nebenkarten: Mitteleuropa, Mitteldeutschland, Süd-Norwegen und -Schweden. Von J. W. H. Adam. Freytag & Berndt, Wien.

1 Blatt. Karte des Braunkohlenreviers von Leoben im Maßstab 1:10.000. Von Bergrat J. Gleich, Vorstand des Revierbergamtes Leoben. 1880.

2 Blätter. Geologische Karte von Böhmen, Mähren u. Schlesien im Maßstab 1:300.000. Von C. Absolon und Z. Jaroš. Olmütz 1907.

1 Blatt. Geologisch-tektonische Übersichtskarte von Mähren und Schlesien im Maßstab 1:300.000. Bearbeitet von Professor Dr. Jaroslav J. Jahn, der ungarische Anteil von Dr. H. Beck. Wien 1911.

2 Blätter. Geologische Aufnahmen der kgl. ungarischen geologischen Reichsanstalt im Maßstab 1:75.000.

Zone 22, Kol. XXIX, Szaszsebes, aufgenommen von L. Roth von Telegd und J. Halaváts. Budapest 1909.

Zone 25, Kol. XXV, Temeskutas-Oraviczabánya, aufgenommen von L. Roth von Telegd und J. Halaváts. Budapest 1909.

2 Blätter. Übersichtskarte der auf dem Gebiete der ungarischen Krone vorkommenden wichtigeren Dekorations- und Baugesteine. Maßstab 1:900.000. Von Dr. F. Schafarzik. Budapest 1902.

28 Blätter. Geologische Karte von Preußen und den benachbarten Bundesstaaten. Maßstab 1:25.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt in Berlin.

133. Lieferung, Berlin 1909, mit 5 Blättern: Sorquitten, Sensburg, Ribben, Aweyden, Theerwisch.
149. Lieferung. Berlin 1909, mit 5 Blättern: Priemhausen, Massow, Schönebeck, Kublank.
151. Lieferung, Berlin 1910, mit 4 Blättern: Altenwalde, Cuxhaven, Midlum, Westermanna.
152. Lieferung, Berlin 1910, mit 3 Blättern: Eschershausen, Stadtoldendorf, Sievershausen.
154. Lieferung, Berlin 1910, mit 3 Blättern: Lohne, Backum, Plantlünne.
156. Lieferung, Berlin 1910, mit 3 Blättern: Bienenbüttel, Ebstorf, Bevensen.
157. Lieferung. Berlin 1909, mit 4 Blättern: Möckern, Loburg, Leitzkau, Lindau.

8 Blätter. Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Gruppe Preußen und benachbarte Bundesstaaten.

Lieferung IV mit den Blättern: Charlottenburg, Berlin N, Küstrin, Schwerin a. d. Warthe, Potsdam, Berlin S, Frankfurt a. d. Oder, Züllichau.

1 Blatt. Geologische Übersichtskarte des Königreiches Sachsen im Maßstab 1:500.000. Von Hermann Credner. Leipzig 1910.

2 Blätter. Geologische Karte des Großherzogtums Hessen im Maße 1:25.000. Bearbeitet unter der Leitung von R. Lepsius.
Blatt Messel (II. Auflage), aufgenommen von J. Klemm.
Blatt Oppenheim, aufgenommen von A. Steuer.

1 Blatt. Geologische Übersichtskarte des Odenwaldes und der Bergstraße im Maßstab 1:100.000. Herausgegeben vom großherzogl. Ministerium des Innern. Darmstadt 1911.

1 Blatt. Carte géologique des environs du Locle et de la Chaux-de-Fonds par L. Rollier et J. Favre. Maßstab 1:25.000.

1 Blatt. Carte géologique des Hautes-Alpes Calcaires entre la Lizerne et la Kander par M. Lugeon. Maßstab 1:50.000.

1 Blatt. Geologische Karte des Gebirges zwischen Engelsberg und Meiringen im Maßstab 1:50.000. Aufgenommen von P. Arbenz. Herausgegeben von der schweizerischen geolog. Kommission 1911.

4 Blätter. Geologische Karte von Belgien im Maßstab 1:40.000. Herausgegeben von der „Commission géologique de Belgique". Nr. 90, 154, 165, 166.

17 Blätter. Geologische Detailkarte von Frankreich im Maßstab 1:80.000. Paris. Ministère de traveaux publics. Arras, Montdidier, Fontainebleau, Clermont, Grenoble, Lannion, Tréguier, Jonzac, La Réole, Privas, Sévérac, Mauléon, St. Gaudens, Quillan, Luri, Bastia, Vico.

11 Blätter. Geologische Detailkarte von Algier im Maßstab 1:50.000. Mansourah, Oran, St. Cloud, Terni, Fort National, Sidi Dris, Smendon, Guelma, El Aria, La Mahouna, Warnier.

4 Blätter. Geological Survey of England and Wales. Maßstab 1:63.360. Camelford, Nottinghamdistrict, Atherstone, Trevose head.

6 Blätter. Geological Survey of Scotland. Maßstab 1:63.360. Balmoral, Colonsay, Glasgow District, Glanelg, Haddington, Edinburgh.

2 Blätter. Geological map of the Pre-Quaternary systems of Sweden. Geolog. Surv. of Sweden, II. edit. 1910. Maßstab 1:1,500.000.

1 Blatt. Landforms in the surroundings of the great swedish lakes by Sten de Geer. Maßstab 1:500.000.

4 Blätter. Das spätglaziale Südschweden, Übersichtskarte im Maßstab 1:500.000 von Gerard de Geer. Herausgegeben von der schwedischen geolog. Landesanstalt 1910.

1 Blatt. Geologische Untersuchung von Norwegen. Christiania 1910. Blatt Rennebu. Maßstab 1:100.000.

10 Blätter. Carte géologique detaillé du Bassin houillier du Donetz im Maßstab 1:42.100. 2 Hefte mit je 5 Blättern.

20 Blätter. Carte géologique de la Bulgarie par G. N. Zlatarski. Sophia 1907—1910. 20 Blätter im Maßstab 1:300.000.

2 Blätter. Geological Survey of South Africa. Herausgegeben von der Union of South Africa, Minendepartement. Pretoria. Blatt 7 Potgietersrust, Blatt 8 Sekukuniland.

3 Blätter. Imperial Geologicae Survey of Japan. Geologische Karte im Maßstab von 1:200.000. Die Blätter 6/V Matsuyama, 1/III Kaseda, 6/II Iki.
4 Blätter. Geologische und topographische Karte der Ölfelder von Japan. Sektion X, Uonuma Ölfeld. Maßstab 1:30.000. Tokio 1910.
4 Blätter. Goologische Karte des Japanischen Reiches im Maßstab 1:2,000.000. Herausgegeben von der Imperial Geological Survey of Japan, Februar 1911.
35 Blätter. Geologic. Atlas of the United States. Herausgegeben von U. S. Geological Survey in Washington. 6 Folios (1909—1910) mit zusammen 35 Karten und Tafeln.
103 Blätter. Topographische Karten der Vereinigten Staaten von Nordamerika in verschiedenen Maßstäben. Herausgegeben von U. S. Geological Survey in Washington.

Die durch Dr. H. Vetters und den Zeichner O. Lauf angefangene Revision und neue Katalogisierung unserer Kartenbestände wurde in diesem Jahre fortgesetzt. Zahlreiche andere Arbeiten und die längere Erkrankung eines unserer Zeichner bewirkten allerdings, daß diese Arbeit nicht so große Fortschritte machen konnte wie im Vorjahre.

Geordnet und neu katalogisiert wurden die Karten der Alpenkronländer, die Gruppen II und III des Wolfschen Kataloges, wobei wegen des großen Umfanges dieser Gruppen eine Teilung vorgenommen wurde.

Gruppe II 1 umfaßt nun Nieder-, Oberösterreich und Salzburg; II 2 Tirol und Vorarlberg; Gruppe III 1 Steiermark, Kärnten, Krain und Küstenland; III 2 Dalmatien.

Die Bestände[1]) sind von Nieder-, Oberösterreich und Salzburg:

II 1*a*.	Topographische Karten	31	Inventars-Nr.	140	Bl.
II 1*b*, *c*.	Geologische Karten und Profile	48	„	105	„
II 1*d*, *e*.	Grubenkarten, Schurfkarten usw.	23	„	49	„
II 1*f*.	Technische Zeichnungen etc. . .	10	„	22	„
II 1*g*.	Bilder	6	„	40	„

von Tirol und Vorarlberg:

II 2*a*.	Topographische Karten	7	Inventars-Nr.	33	Bl.
II 2*b*, *c*.	Geologische Karten und Profile .	29	„	123	„
II 2*d*, *e*.	Grubenkarten, Schurfkarten usw. .	10	„	37	„
II 2*f*.	Technische Zeichnungen usw. . . .	2	„	4	„

von Steiermark, Kärnten, Krain und Küstenland:

III 1*a*.	Topographische Karten	18	Inventars-Nr.	33	Bl.
III 1*b*, *c*.	Geologische Karten und Profile .	46	„	65	„

[1]) Bei diesen Aufzählungen wird jeweilig zuerst die Inventarsnummer angegeben und sodann die Zahl der zu den einzelnen Nummern gehörigen Blätter vermerkt.

III 1 *d*, *e*. Grubenkarten, Schurfkarten usw. .	37	Inventars-Nr.	42 Bl.
III 1 *f*. Technische Zeichnungen usw. . . .	8	„	8 „
III 1 *g*. Bilder	2	„	2 „

von Dalmatien:

III 2 *a*. Topographische Karten	3	Inventars-Nr.	37 Bl.
III 2 *b*, *c*. Geologische Karten und Profile .	5	„	9 „

Als fehlend gegenüber dem alten Inventar erwiesen sich von Gruppe II 1 *a*: 1 Nr. = 1 Blatt, II 1 *b*, *c*: 3 Nr. = 6 Blätter, II 1 *d*, *e*: 2 Nr. = 13 Blätter, II 1 *f*: 2 Nr. = 8 Blätter. Gruppe III 1 *a*: 1 Nr. = 1 Blatt, III 1 *b*, *c*: 1 Nr. = 1 Blatt, III 1 *d*, *e*: 4 Nr. = 4 Blätter.

Zugleich wurde der alphabetische nach Autoren und Ländern (Orten) geordnete Zettelkatalog revidiert und ergänzt.

Bibliothek.

Herr kaiserlicher Rat Dr. Matosch machte mir über den gegenwärtigen Stand der Bibliothek die folgenden Angaben. Wir besitzen:

I. Einzelwerke und Separatabdrücke.

a) In der Hauptbibliothek:

	14.652 Oktav-Nummern	=	16.150 Bände und Hefte
	2.986 Quart- „	=	3.513 „ „ „
	164 Folio- „	=	326 „ „ „
Zusammen	17.802 Nummern	=	19.989 Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1911: 326 Nummern mit 344 Bänden und Heften.

b) In der im chemischen Laboratorium aufgestellten Bibliothek:

	2046 Oktav-Nummern	=	2217 Bände und Hefte
	212 Quart- „	=	223 „ „ „
Zusammen	2258 Nummern	=	2440 Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1911: 30 Nummern mit 35 Bänden und Heften.

Der Gesamtbestand an Einzelwerken und Separatabdrücken beträgt demnach: 20.060 Nummern mit 22.429 Bänden und Heften.

Hierzu kommen noch 280 Nummern bibliographischer Werke (Hand- und Wörterbücher, Kataloge etc.).

II. Periodische Zeitschriften.

a) Quartformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1911: 1 Nummer.

Der Gesamtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 316 Nummern mit 9607 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1911: 242 Hefte.

b) Oktavformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1911: 5 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Oktavschriften beträgt jetzt: 801 Nummern mit 31.520 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1911: 884 Bände und Hefte.

Der Gesamtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfaßt sonach: 1117 Nummern mit 41.127 Bänden und Heften.

Unsere Bibliothek erreichte demnach mit Abschluß des Jahres 1911 an Bänden und Heften die Zahl 63.556 gegenüber dem Stande von 62.051 Bänden und Heften am Schlusse des Jahres 1910, was einem Gesamtzuwachs von 1505 Bänden und Heften entspricht.

Administrativer Dienst.

Es mögen nunmehr wieder wie alljährlich einige nähere Angaben über unseren administrativen Dienst mitgeteilt werden.

Die Zahl der in dem Berichtsjahre 1911 protokollierten und der Erledigung zugeführten Geschäftsstücke betrug diesmal 856. Wie immer entfiel ein nicht unbeträchtlicher Teil der dabei zu leistenden Arbeit auf mich selbst, doch wurde ich in wirksamer Weise hierbei von verschiedenen Mitgliedern unserer Körperschaft unterstützt, unter denen ich diesmal besonders die Herren Vizedirektor Vacek, Dr. Teller, G. v. Bukowski, Eichleiter, Dr. Petrascheck und Oberrechnungsrat Girardi erwähnen will.

Was unseren Tauschverkehr anlangt, so wurden einschließlich einer Anzahl Freiexemplare abgegeben:

Verhandlungen	495	Expl.
Jahrbuch	461	„
Abhandlungen (hierunter das 4. und 5. Heft des XX. Bandes, das 2. Heft des XXI., das 1. Heft des XXII. und das 3. Heft des XVI. Bandes	657	„

Im Abonnement und in Kommission wurden bezogen:

Verhandlungen	148	Expl.
Jahrbuch	155	„
Abhandlungen	190	„

Im ganzen wurden hiernach

von den Verhandlungen	643	Expl.
von dem Jahrbuch	616	„
von den Abhandlungen	847	„

abgesetzt.

Ein neuer Schriftentausch (Jahrbuch und Verhandlungen) wurde mit der hiesigen Geologischen Gesellschaft, der mineralogisch-petrographischen Abteilung des Hofmuseums in Wien, mit dem Verein für Höhlenkunde in Graz, mit den Dr. H. Stilleschen geologischen Charakterbildern in Hannover und mit der Maryland Geological Survey in Baltimore eingeleitet.

An die k. k. Staatszentralkasse wurden als Erlös aus dem Verkaufe von Publikationen, aus der Durchführung von chemischen Untersuchungen für Privatparteien sowie aus dem Verkaufe der in Farbendruck erschienenen geologischen Kartenblätter und der auf Bestellung mit der Hand kolorierten Kopien der älteren geologischen Aufnahmen

im ganzen	K 11.650·48
das ist gegenüber den gleichartigen Einnahmen des Vorjahres per	„ 11.272·31
mehr um	K 378.17

abgeführt.

Es betrugen nämlich die Einnahmen bei den

	Druckschriften	Karten	Analysen
im Jahre 1911	K 2905·82	K 2850·66	K 5894·—
„ „ 1910	„ 4027·66	„ 2098·65	„ 5146·—
und es ergibt sich sonach 1911 gegen 1910 eine Mehreinnahme von	—	K 752·01	K 748·—
beziehungsweise eine Mindereinnahme von	K 1121·84		

Die für 1911 bewilligten Kredite für unsere Anstalt waren die folgenden:

Gesamterfordernis	K 223.115·—
wovon auf die ordentlichen Ausgaben . .	„ 212.115·—
auf die außerordentlichen Ausgaben . . .	„ 11.000·—

entfielen.

Das letztgenannte Extraordinarium bezieht sich auf die Kosten für die Herausgabe von Karten im Farbendruck. Daß übrigens die betreffende Summe dem Farbendruck selbst keineswegs vollständig zugute kommt, habe ich bei früheren Gelegenheiten schon dargelegt. Wir würden im anderen Falle mehr Karten herausgeben können.

Von den ordentlichen Ausgaben nahmen die Personalbezüge, das sind Gehalte, Aktivitätszulagen, Adjuten, Löhnungen und Remunerationen, 147.382 Kronen in Anspruch, während die Dotation für das Museum 4000 Kronen, jene für die Bibliothek 2000 Kronen, jene für das Laboratorium 2800 Kronen und jene für die Herstellung der Abhandlungen, Verhandlungen und des Jahrbuches 17.500 Kronen betrugen. An Reisekosten für die im Felde arbeitenden Geologen waren 25.330 Kronen präliminiert. Andere Beträge entfielen auf Regie nebst Kanzleiauslagen, Livree der Diener und dergleichen. Für Gebäudeerhaltung und Hauserfordernisse wurden vom k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten 2325 Kronen zur Verfügung gestellt.

Die bei unserer Geschäftsgebarung nach dem Etatsgesetz hereinzubringende Ersparung, der sogenannte Interkalar-Abstrich, belief sich diesmal auf 2948 Kronen und wurde durch zeitweilige Nichtbesetzung freigewordener Stellen wenigstens teilweise hereingebracht.

Bemerkungen zur Frage der freien Forschungsinstitute.

Nun erlauben Sie mir zum Schluß noch einige Worte über ein Thema, welches während der letzten Zeit in der Öffentlichkeit mehrfach besprochen wurde, das in der Tat auch für alle akademisch gebildeten Kreise von Interesse ist und, wie mir scheint, uns selbst sehr nahe angeht.

Vor mir liegt die Rede, welche der jetzige Rektor der Innsbrucker Universität, Professor Kalinka, gelegentlich seiner Amtsübernahme am Beginn des jetzigen Wintersemesters gehalten und einer Besprechung der österreichischen Forschungsinstitute gewidmet hat. Dieselbe knüpft an die bei der Hundertjahrfeier der Berliner Universität am 11. Oktober 1910 gesprochenen Worte Kaiser Wilhelms II. an, wonach man Anstalten braucht, die über den Rahmen der Hochschulen hinausgehen und unbeeinträchtigt durch Unterrichtszwecke lediglich der Forschung dienen. „Wie eine Offenbarung“, sagt Professor Kalinka, hätten diese Worte gewirkt, die bekanntlich auch durch ein aktives Vorgehen des genannten Monarchen in materieller Weise bekräftigt wurden. Jedenfalls hat die von vielen Seiten daran geknüpfte Diskussion, welche nicht allein in verschiedenen Zeitungen und Zeitschriften, sondern auch in einigen von Gelehrten abgehaltenen Konferenzen zu einem lebhaften Austausch der Meinungen führte, gezeigt, daß hier eine kulturelle Frage von nicht geringer Bedeutung aufgeworfen wurde.

Vollkommen neu ist ja nun allerdings die Einrichtung mehr oder weniger selbständiger Forschungsinstitute nicht, und so zählt auch Herr Professor Kalinka[1]) eine größere Anzahl in verschiedenen Ländern der Alten und Neuen Welt bereits vorhandener derartiger Anstalten auf, darunter auch unsere geologische Reichsanstalt, wie denn überhaupt die Mehrzahl der größeren geologischen Aufnahmsinstitute, die ja vielfach sogar schon seit längerer Zeit bestehen, hierbei zu nennen wären.

Neu ist jedoch, daß durch die erwähnte kaiserliche Verkündigung die Errichtung solcher Anstalten für verschiedene Wissenschaftszweige (insbesondere die Naturwissenschaften) in vermehrtem Umfange gefordert wird, weil der Betrieb dieser Wissenschaften auf den Hochschulen allein nicht für genügend erachtet wird, und vor allem ist bedeutsam und mit solcher Klarheit vorher nicht ausgesprochen worden, daß das selbständige Bestehen dieser Anstalten prinzipiell als eine Notwendigkeit anzusehen ist.

[1]) Seite 43—44 des betreffenden Rektoratsberichts.

Das Interesse an jener Verkündigung ist deshalb in der Tat und mit Recht ein nicht geringes gewesen, wenn auch die Wirkung derselben nicht an jeder Stelle sich in gleicher Weise gezeigt hat.

Gegen die Vermehrung der Forschungsinstitute und gegen das Zusammenbringen reichlicher Mittel für die letzteren hat begreiflicherweise niemand etwas einzuwenden gehabt. Doch wurde von einigen Seiten, wie zum Beispiel von der Innsbrucker Vereinigung deutscher Hochschullehrer (Beschluß vom 7. Juli 1911) es für notwendig erklärt, daß die Vorteile dieser Stiftungen nicht nur den neu zu begründenden, sondern in erster Linie den schon bestehenden Anstalten zu Gute kommen sollen. Unter den letzteren wurden allerdings, wie aus der späteren Darlegung hervorgehen wird, wohl vor allem die Hochschulinstitute gemeint. Immerhin nehmen wir den betreffenden Wunsch selbstverständlich auch für uns zur Kenntnis.

Auch wir von unserem ganz speziellen Standpunkt aus können nur den Wunsch aussprechen, daß man über der Errichtung und mehr oder minder reichlichen Dotierung neuer Anstalten durch den Staat oder durch Private nicht auf die schon bestehenden und bewährten Einrichtungen dieser Art vergesse, daß man also nicht, um mich bildlich auszudrücken, altes Kulturland verdorren lasse, um neu zu schaffendes zu bewässern [1]). Wir dürfen indessen zu den hierbei maßgebenden Faktoren wohl das Zutrauen haben, daß sie uns vor Schaden in diesem Punkte bewahren werden. Es wäre jedenfalls dem Geist und Sinn jener in Berlin gegebenen hochherzigen Anregung entgegen, wenn wir uns die Ausstattung neuer Institute nur auf Kosten der bestehenden denken könnten, zumal wenn ein bestehendes Institut bereits der Kategorie jener unabhängigen Forschungsanstalten zugezählt werden darf, deren Entstehen und Gedeihen im Sinne der Berliner Verlautbarung doch in erster Linie gefördert werden soll.

Diese Unabhängigkeit scheint aber andrerseits der Punkt zu sein, welcher die wesentlichsten Verschiedenheiten bei der Auslegung der von dem deutschen Kaiser ausgesprochenen Gedanken bewirkt. Die meisten Äußerungen über diese Gedanken beziehen sich auf die den Forschungsinstituten zu gebende Organisation, bezüglich auf den Grad der denselben zu gewährenden Selbständigkeit und auf deren Verhältnis zu den Hochschulen.

Es soll nun von vornherein anerkannt werden, daß jedenfalls eine ziemliche Anzahl unserer österreichischen und deutschen Hochschullehrer dieses Postulat der Selbständigkeit von Forschungsanstalten für begründet und gerecht halten. Den klarsten und unzweideutigsten Ausdruck hat dieser Standpunkt in dem Referat gefunden, welches Professor v. Wettstein dem deutschen Hochschullehrertag in Dresden über die vorliegende Frage erstattet hat [2]).

[1]) Das kommt buchstäblich genommen bisweilen in Persien vor. Man wolle mir deshalb diesen Vergleich als Erinnerung an meinen Aufenthalt in jenem so vielfach von künstlicher Bewässerung abhängigen Lande zu Gute halten.

[2]) In der Sitzung dieser Versammlung vom 12. Oktober 1911, siehe den Bericht in der Wiener „Neuen freien Presse“ vom 14. Oktober 1911, Seite 11. Noch während des Druckes des gegenwärtigen Jahresberichtes ist übrigens das vollständige Referat Wettsteins in der „Neuen freien Presse“ vom 8. Februar 1912

Danach entspricht die Errichtung selbständiger Forschungsinstitute direkt einem Bedürfnisse der Wissenschaft und wäre auf das freudigste zu begrüßen. In einem der Schlußsätze dieses Referats heißt es sodann ausdrücklich: „Unter der Voraussetzung einer durch die Errichtung dieser Forschungsinstitute nicht geminderten Fürsorge für die Ausgestaltung der Hochschulen ist eine vollständig selbständige, von den Hochschulen unabhängige Organisation der Forschungsinstitute wünschenswert."

Leider ist jedoch diese großzügige und unparteiische Auffassung durchaus keine allgemeine, wenn sie auch am besten den Absichten entspricht, welche in der Ansprache des deutschen Kaisers zum Ausdruck kamen. Vielmehr zeigt sich, daß sich schon bald nach dem Bekanntwerden der kaiserlichen Anregung Kräfte an die Arbeit gemacht haben, welche derselben entgegenwirkten, insofern offenbar nicht wenige in dieser Anregung etwas Bedenkliches wittern und deshalb eine Verschiebung des Zieles derselben für wünschenswert halten.

Der Grund dieser Erscheinung liegt wohl, wenn man das offen aussprechen darf, darin, daß sich eine ziemlich große Zahl unserer Hochschulprofessoren, und namentlich der Universitätsprofessoren, ein ersprießliches Forschen außerhalb des Rahmens und ohne Ingerenz der Hochschulen nicht recht vorstellen kann. Man könnte da (mit einer Variante in der Betonung) an ein Wort bei Goethe denken (Faust, II. Teil):

„Was Ihr nicht wägt, hat für Euch kein Gewicht,
Was Ihr nicht münzt, das, meint Ihr, gelte nicht."

Sehr modern gedacht ist das nicht. Der betreffende Vorstellungskreis knüpft an die Vergangenheit, ich darf zwar nicht sagen des mehr auf die Klosterbildung angewiesenen Mittelalters, aber doch der letzten Jahrhunderte an, als es in der Tat in allererster Linie den Universitäten vorbehalten blieb, die Wissenschaft als solche zu pflegen. In Ländern ohne solche Vergangenheit, wie zum Beispiel in Amerika wird dieser Vorstellungskreis allerdings weniger zu Hemmungserscheinungen führen und auch in England, das so viele bedeutende Privatgelehrte hervorgebracht hat, ist er nicht heimisch, bei uns, in Mitteleuropa, muß derselbe leider erst überwunden werden.

Selbst ein Mann wie Ostwald, der unumwunden den Standpunkt vertritt, daß Lehren und Forschen zwei verschiedene Dinge sind, kann sich die durch diesen Zwiespalt bewirkten Unzukömmlichkeiten nicht anders ausgeglichen denken, als durch Schaffung von Höchstschulen, in denen geforscht und den weiterstrebenden Jüngern das Forschen gelehrt wird neben den Hochschulen, in denen hauptsächlich bloß gelehrt und das Wissen einfach übermittelt wird. Daß dadurch gleichsam zwei verschieden zu bewertende Kategorien von Professoren geschaffen werden würden, erscheint ihm belanglos, weil

erschienen, eine in hohem Grade beachtenswerte Veröffentlichung. Der Verfasser sagt darin auch unter anderem, daß er die in der Münchner Ortsgruppe des Hochschullehrertages aufgestellte Forderung nach Angliederung der Forschungsinstitute an die Hochschulen nicht vertreten könne.

es ja, wie er andeutet, tatsächlich bereits Professoren nicht bloß erster und zweiter, sondern auch solche dritter Güte gebe [1]).

An manchen Stellen scheint man zu glauben, es könne sich nur darum handeln, die an den Universitäten bestehenden Seminare oder dergleichen zu einer Art von Forschungsinstituten zu entwickeln, bezüglich die den Lehrkanzeln angegliederten Institute entsprechend zu vergrößern. Diese Idee ist ja unter anderem auch auf der Hochschullehrerkonferenz in Dresden ausgesprochen und dort besonders von dem hochverdienten Leipziger Historiker Lambrecht vertreten worden [2]). Auch die im letzten Jahre stattgehabte Wiener Rektorenkonferenz hat es für das Wichtigste erklärt, „die Dotationen der Hochschulinstitute, Lehrkanzeln und Seminarien in dem Maße zu erhöhen", daß diese Anstalten „nicht bloß ihren nächsten Zwecken, sondern auch der Aufgabe, wissenschaftlicher Forschung zu dienen, gerecht werden können." Es ist jedoch unschwer einzusehen, daß dies eigentlich auf eine Verneinung der Absichten hinauskommt, die bei der Berliner Jubelfeier ausgesprochen wurden, um nicht zu sagen, auf eine Fruktifizierung der dort angeregten Aktion in einem diesen Absichten entgegengesetzten Sinne.

Es gibt auch nicht wenige, welche die Stellung der Hochschulen durch selbständige Forschungsinstitute direkt bedroht finden. Nicht bloß Lambrecht [3]) hat gefunden, daß eine völlige Abtrennung der Forschungsinstitute von den Universitäten „vom Übel" wäre; auch Kalinka [4]) meint, daß dadurch der Lebensnerv der Hochschulen getroffen werden würde. Die Forschungsinstitute würden alle für wissenschaftliche Zwecke verfügbaren Mittel absorbieren und „die Hochschulen würden ganz in den Schatten der Forschungsinstitute treten und zu bloßen Lehranstalten herabgewürdigt" werden. Die Folgerung aus diesem Gedankengang ist stets, die für die Forschungsinstitute aufzuwendenden staatlichen oder privaten Gelder würden am besten den Universitäten zugeführt.

Man geht sogar so weit, in der Selbständigkeit der Forschungsinstitute eine Gefahr nicht bloß für den Glanz der Hochschulen, sondern für die Wissenschaft als solche zu sehen. So meint Professor Kalinka, daß „der unerschöpfliche Reichtum an neuen Erkenntnissen, der jetzt Jahr für Jahr aus zahllosen Quellen in das geistige Leben der Kulturvölker einströmt", versiegen würde, wenn der Wettbewerb der Universitätsinstitute, in denen bis jetzt bahnbrechende Untersuchungen ausgeführt wurden, durch das Entstehen neuer von

---

[1]) Ostwald, Die Universität der Zukunft und die Zukunft der Universität. Annalen der Naturphilosophie, 10. Bd., Leipzig 1911, pag. 262.

[2]) Siehe den Bericht in der „Neuen freien Presse" vom 14. Oktober 1911, pag. 11. Danach äußerte der Genannte in der Sitzung jener Tagung vom 12. Oktober 1911, daß die Schätzung der deutschen Universitäten in Zukunft von der Art der Lösung abhängig sein werde, welche man bei der Frage der Unabhängigkeit der Forschungsinstitute finden werde. Diese Institute sollen, wie er meint, organisch aus den Seminarien der Fachschulen hervorwachsen.

[3]) „Die Woche", Nummer vom 22. Oktober 1910, pag. 1809, Vergl. auch das vorangehende Zitat.

[4]) L. c. pag. 42.

der Universität unabhängiger Forschungsinstitute zum Stillstand gelangen sollte. Ein Rückschlag auf unser höheres Bildungswesen wäre in Folge der vornehmen Einsamkeit solcher Institute unvermeidlich, „dessen schwere Folgen nur zu bald Staat und Volk am eigenen Leib zu verspüren hätten“ und „die Entwicklung der Wissenschaften hätte darunter zu leiden“.

Ich glaube, die Herren sehen zu schwarz, denn es kann sich bei der Bewegung zu Gunsten eigener, dem wissenschaftlichen Fortschritt dienenden Anstalten unmöglich darum handeln, unsere Hochschulen in wissenschaftlicher Hinsicht zu depossedieren. Wenn jene Bewegung wirklich darauf hinausginge, daß die besprochenen Anstalten der Forschung, die Hochschulen aber nur der Lehre zu dienen hätten, wie das die Innsbrucker Vereinigung deutscher Hochschullehrer bei ihrer Zusammenkunft im Juli vorigen Jahres befürchtet und als „mit dem Gedeihen der Wissenschaft unverträglich“ bezeichnet hat, dann müßte man in der Tat Bedenken haben, sich einer solchen Bewegung anzuschließen. Von einer solchen Einschränkung der Tätigkeit unserer Professoren ist aber nirgends gesprochen worden.

Jeder von uns wird empfinden, was er der Hochschule, die ihn für sein Fach vorbereitet hat, an Dank schuldig ist und die meisten werden Ursache haben, mit pietätvoller Gesinnung insbesondere auch solcher Lehrer zu gedenken, welche nicht bloß schlecht und recht ihre Vorlesungen abhielten, sondern, weil selbst erfolgreiche Forscher, auch bei ihren Schülern ein reges Interesse für den Betrieb und den Fortschritt der Wissenschaft zu erwecken verstanden. Warum sollte man nun wünschen, daß spätere Generationen Verhältnisse vorfinden, die ihnen die Möglichkeit solcher Erinnerungen, wie wir sie von der Hochschule mit uns genommen haben, nicht mehr bieten und wer will die Hochschulprofessoren abhalten, nach wie vor an dem Ausbau der menschlichen Erkenntnis zu arbeiten?

Gerade unser eigenes Fach widerlegt durch seine Entwicklung und durch die Entwicklung der damit zusammenhängenden Einrichtungen sehr einleuchtend die Befürchtungen, von welchen hier die Rede ist. Das Nebeneinanderbestehen von zwar nicht überall, aber vielfach doch selbständigen geologischen Forschungsinstituten einerseits und geologischen Lehrkanzeln andrerseits hat in keiner Weise die produktive Betätigung im Rahmen der letzteren gehindert und es hat auch nicht gehindert, daß diese Tätigkeit sich voll zur Geltung gebracht hat. Das Ansehen dieser Lehrkanzeln hat wahrlich nirgends unter dem Umstand gelitten, daß noch an anderen Stellen für den Fortschritt der Wissenschaft gearbeitet wurde.

Mir scheint auch, daß die Herren die Bedeutung der Lehrtätigkeit für ihre als gefährdet bezeichnete Position stark unterschätzen. Der Professor, welcher eine Anzahl von Jüngern heranbildet, die teilweise durchweg, teilweise wenigstens in den Anfängen ihrer wissenschaftlichen Laufbahn bereit sind, den Verdiensten sowie den Ansichten ihres Lehrers Geltung zu verschaffen, hat vor dem einfachen Forscher, dem dieselben Mittel sich durchzusetzen nicht zur Verfügung stehen, ohnehin stets einen gewaltigen Vorsprung. Es ist

also von vornherein nicht zu befürchten, daß durch eine Vermehrung der außerhalb des Verbandes von Hochschulen stehenden Forscher den Hochschullehrern ihre eigene wissenschaftliche Tätigkeit so bald verleidet wird. Für diese letztere wird das Katheder stets seine guten Seiten haben. (Natürlich gilt das nur für Professoren, die überhaupt einen Lehrberuf in sich fühlen. Solche, denen das Lehren eine bloße Last ist, haben aber anderseits keine Veranlassung, im Namen einer Schule zu sprechen, auch wenn diese Schule eine Hochschule ist.)

Wenn man demnach hoffen darf, daß durch die Schaffung neuer oder die Ausgestaltung älterer unabhängiger Forschungsinstitute die wissenschaftlichen Bestrebungen der Hochschulprofessoren nicht unterdrückt oder unterbunden werden würden, was im höchsten Grade beklagenswert erschiene, so darf man wohl auch annehmen, daß der für den wissenschaftlichen Fortschritt so segensreiche Wettbewerb unter den Universitäten, von welchem Professor Kalinka spricht, nicht durch die vorgenannten Einrichtungen „erlahmen" würde, wie derselbe Gelehrte in Aussicht stellt. Durch jedes neue oder durch jedes erstarkte ältere Forschungsinstitut käme für diesen Wettbewerb nur ein neues Element hinzu und da fast auf allen Erkenntnisgebieten die Forschung noch einen weiten Spielraum vor sich sieht, so könnte das doch unter einem rein sachlichen Gesichtspunkt nicht „vom Übel" sein.

Bedenken sind hier nur bei demjenigen verständlich, der für die Forschung ein Monopol beansprucht, welches im Sinne einer wie schon gesagt bei manchen Gelehrten hergebrachten Anschauung den Hochschulen, und zwar in erster Linie den Universitäten zufallen soll. Wie wenig Verwandtes aber die Begriffe Monopol und Wettbewerb miteinander haben, brauche ich wohl nicht auseinanderzusetzen.

Solche Monopolisierungsbestrebungen scheinen mir allerdings in manchen Kreisen nicht bloß sehr stark vorhanden, sondern durch die Berliner Anregung geradezu ausgelöst worden zu sein. Nicht allein, daß statt der Errichtung unabhängiger Anstalten die Ausgestaltung der entsprechenden Hochschuleinrichtungen wie Seminarien oder dergleichen verlangt wird [1]), auch für die schon bestehenden Forschungsinstitute wird eine Angliederung an die Hochschulen für wünschenswert gehalten, sofern denselben ihrer Unabhängigkeit wegen nicht überhaupt die Existenzberechtigung abgesprochen wird. Am ungezwungensten ist dieser Gedanke von unserem jüngst verstorbenen Fachkollegen und ehemaligen Mitarbeiter [2]) Prof. Uhlig ausgesprochen worden [3]). Etwas

[1]) Vergl. oben pag. 63 dieses Jahresberichtes.

[2]) Vergl. über diese Mitarbeiterschaft oben pag. 6 dieses Berichtes.

[3]) Die in Wien erscheinende „Zeit" hatte bald nach der Berliner Jubelfeier bei verschiedenen Wiener Gelehrten eine Umfrage über deren Stellungnahme zu den Worten des Kaisers Wilhelm veranstaltet und das Ergebnis dieser Umfrage wurde in der Nummer dieses Blattes vom 14. Oktober 1910 veröffentlicht. Wir finden dort Äußerungen von Franz Exner, Ernst Lecher, Karl Toldt und Franz Toula, welche sämtlich und teilweise aufs Freudigste der Berliner Anregung zustimmen. Eine Ausnahme in dieser Hinsicht macht nur die Äußerung von Uhlig, welche gleichfalls in jener Veröffentlichung enthalten ist.

Uhlig stieß sich sofort an der Forderung der „Selbständigkeit" der Forschungsinstitute. Er erklärte nicht allein, daß eine Trennung der Lehre von

zurückhaltender schreibt Prof. Kalinka, „daß auch solche Forschungsinstitute, die gar nicht der Lehre dienen, sondern vielmehr infolge ihrer praktischen Zwecke eine gewisse Selbständigkeit beanspruchen, viel besser gedeihen und sich viel wohler fühlen, wenn sie mindestens durch die Persönlichkeit ihres Leiters eng mit der Hochschule verbunden sind“. Man beruft sich sogar auf das Wort Kaiser Wilhelms II., der in seiner früher erwähnten Botschaft den neu zu gründenden

---

der Forschung nicht wünschenswert sei, weil diese Trennung „eine Verflauung der Forschung bedeuten“ würde, er ging noch weiter und behauptete, daß er eine solche Trennung überhaupt „nicht für möglich“ halte. Billigt man diese Auffassung, so heißt das nichts anderes, als daß man alle Forscherarbeit, die unabhängig von dem Einfluß von Lehrkanzeln gemacht wird oder gemacht wurde, für wertlos hält.

Vielleicht hatte Professor Uhlig darauf vergessen, daß er etwa ein Jahr vor dieser Äußerung der an der hiesigen Universität stattgehabten Zentennarfeier zur Ehre des Andenkens Darwins beigewohnt hatte, der ebensowenig jemals Professor gewesen ist, als Sir Roderick Murchison, Wallace oder der Ingenieur William Smith, in dem wir den Begründer der wissenschaftlichen Stratigraphie erblicken. Worauf er jedoch sicher nicht vergessen haben konnte, das sind die freien geologischen Forschungsinstitute, wie sie in Berlin, Petersburg, London, Kalkutta, Rom, Tokyo, Washington und verschiedenen anderen Orten bestehen und zu denen auch unsere Wiener Reichsanstalt gehört, an deren Tätigkeit er selbst eine Anzahl von Jahren hindurch teilgenommen hatte, ehe ihm die dabei erzielten Erfolge zur Erreichung einer Lehrkanzel verhalfen. Man wird demnach begreiflich finden, daß gerade von dieser Seite die Behauptung, außerhalb der Lehrkanzeln gebe es keine Forschung, für uns einen besonders peinlichen Beigeschmack haben mußte.

Fragt man aber nach den Gründen für jene Behauptung und die darin liegende Mißachtung der freien Anstalten, so ergibt sich aus den weiteren Bemerkungen des in Rede stehenden Aufsatzes deutlich genug, daß sich der Schreiber desselben die Forschungsarbeit an einem Institut nur als Tendenzarbeit vorstellen konnte, bei der der leitende Professor die „Richtung“ angibt und sich die „Überprüfung“ der Ergebnisse vorbehält, wobei es demselben naturgemäß darauf ankommt, daß diese Ergebnisse dazu dienen, seine eigenen Meinungen „weiter zu verbreiten“ und dafür „gewissermaßen“ Propaganda zu machen. Das wird dann auch mit verblüffender Offenheit als der selbstverständliche Zweck eines Forschungsinstituts hingestellt, wie es sich natürlich nur um eine Lehrkanzel gruppieren läßt, bezüglich wie es aus dem betreffenden Seminar hervorzugehen hat.

Wie es mit der „Überprüfung“ der von den Mitgliedern eines solchen (man verzeihe den Ausdruck entmannten) Instituts gewonnenen Ergebnisse sich verhält, wenn der leitende Professor die „Richtung“ gewechselt hat, wird in dem Artikel allerdings nicht näher auseinandergesetzt. Es ist dafür vor einiger Zeit das Wort „Umwertung“ zur Anwendung gekommen. Daß aber die betreffenden Ansichten mit solchem Freimut ausgesprochen wurden, beweist nicht bloß, daß ein etwaiger Widerspruch dagegen als belanglos galt, sondern daß sie ihrem Vertreter zur vollen, gleichsam selbstverständlichen Überzeugung geworden waren.

Solche Überzeugungen stehen natürlich im Gegensatz gegen den Grundgedanken der freien Forschungsinstitute und sie machen das Mißfallen begreiflich an Anstalten, deren Traditionen dahin gehen, den Mitgliedern derselben bezüglich ihrer wissenschaftlichen Meinungen freie Bahn zu lassen (vergl. meine Äußerungen in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 309).

Ich glaube nun allerdings nicht, daß alle die Männer, welche die Forschungsinstitute aus Seminarien entwickeln und an die Hochschulen unmittelbar angliedern wollen, von denselben Gesichtspunkten ausgehen, wie sie uns von Uhlig vorgeführt wurden. Wohl aber zeigt diese Vorführung die Gefahren, denen die Forschung entgegengehen kann, wenn jene Angliederung zum Prinzip erhoben wird. Sie ist ein Symptom für den Zug zum Monopolismus, der in einem Teil unserer Professoren lebendig ist und darf deshalb bei einer Erörterung wie die heutige nicht unbeachtet gelassen werden.

Forschungsinstituten empfahl, in enger Fühlung mit Akademie und Universität zu bleiben. Daraus wird dann gefolgert, daß selbst im Fall einer Nichtangliederung der bewußten Anstalten an die Hochschule wenigstens die Leiter der Institute den Kreisen der Hochschullehrer entnommen werden sollten. Man kann sich also selbst auf seiten der maßvolleren Vertreter der spezifischen Hochschulinteressen die Fühlung mit Akademie und Universität nicht anders als in der Form der Unterordnung vorstellen, denn Unterordnung nenne ich es auch, wenn in der angegebenen Weise den Mitgliedern solcher Anstalten gleichsam prinzipiell der Weg zu den leitenden Stellen verlegt wird, die ohnehin nicht jeder erreichen kann.

Was aber die bewußte „Fühlung" betrifft, so brauchen wir nur an unser eigenes Institut zu denken, um zu sehen, daß etwaige Befürchtungen über den Mangel an entsprechenden Beziehungen zwischen Hochschulen und freien Anstalten der Begründung entbehren.

Die geologische Reichsanstalt, deren Prof. Kalinka in seiner Rede übrigens in freundlichster Weise gedenkt und bei der er nur wünscht, daß in Zukunft mehr Professoren sich an den betreffenden Arbeiten beteiligen möchten, liefert überhaupt durch ihre Vergangenheit, wie durch ihre gegenwärtigen Verhältnisse mancherlei lehrreiches Material zur Beurteilung der vorliegenden Frage.

Es ist ja den Herren, die mit der Geschichte unserer Anstalt vertraut sind, bekannt, daß überhaupt erst auf wiederholtes Betreiben unserer Anstalt eine spezielle Professur für Geologie an der Wiener Universität (1861) errichtet wurde, wodurch dann der erste Anstoß zu der Errichtung ähnlicher Lehrkanzeln auch anderwärts in Österreich gegeben wurde. (Geologie und Mineralogie waren hier früher überall vereinigt.) Es ist ferner vielleicht ebenfalls bekannt, daß sogar die Gründung unserer Akademie der Wissenschaften durch die Vorgänge beschleunigt wurde, welche mit der Gründung unserer Anstalt zusammenhingen. Auch lesen wir ja unser Personal nicht auf der Straße auf, sondern beziehen dasselbe von den Hochschulen [1]). Das sind doch gewiß beachtenswerte Beziehungen zu den letzteren. Wenn dann die Arbeitsrichtung unserer Geologen zum Teil eine andere

[1]) In seinem die Freiheit der Forschungsinstitute so warm befürwortenden Referat (vergl. oben) spricht Prof. v. Wettstein in seiner unparteiischen Weise auch von den möglichen Unzukömmlichkeiten bei der Organisation solcher Institute und macht dabei auf die Gefahr einer Minderwertigkeit des Nachwuchses an den Forschungsinstituten aufmerksam. Er meint, daß diese Anstalten „infolge ihrer reichen Ausstattung und der geringeren Anforderungen an die Vielseitigkeit der wissenschaftlichen Ausbildung verlockend auf diejenigen jüngeren Gelehrten wirken" könnten, „welche sonst nicht gerade den höchsten Anforderungen entsprechen". Er hat dabei augenscheinlich Institute von einem begrenzteren Wirkungskreise im Auge als es Anstalten sind, deren Forschungsgebiet die Berührung mit allen Zweigen der betreffenden Wissenschaft bedingt, wie das bei geologischen Instituten der Fall ist, die ihre Mitglieder nicht bloß in einförmig zusammengesetzten Gegenden beschäftigen. Im übrigen soll ja die Gleichwertigkeit aller Mitglieder eines Forschungsinstituts nicht behauptet werden und es braucht auch nicht bestritten zu werden, daß Mißgriffe bei der Auswahl des betreffenden Personals vorkommen können. Vor solchen Mißgriffen sind jedoch auch Hochschulen nicht sicher. (Vergl. übrigens betreffs der angeblich geringeren Anforderungen an die Vielseitigkeit bei Forschungsanstalten auch den Text auf der nächsten Seite dieses Berichtes.)

wird, als sie bei gleichzeitiger Verpflichtung zur Lehrtätigkeit sein würde, so hängt das nicht mit einem Mangel an jener Fühlung, sondern damit zusammen, daß unsere Aufgaben nicht durchweg dieselben sind wie die eines Professors, womit übrigens nebstbei auch gesagt ist, daß der letztere nicht weil, sondern trotzdem er zugleich Lehrer ist, sich auch an unseren Arbeiten beteiligen kann.

Zu Gunsten der maßgebenden Beteiligung von Professoren an dem Betrieb von Forschungsinstituten wird geltend gemacht, daß dieselben vermöge ihres Berufs, wie Prof. Kalinka sagt, „ihren Gesichtskreis pflichtgemäß auf ein weiteres Gebiet ausgedehnt haben, als der Spezialforscher“, obschon mir vorkommt, daß gerade heutzutage sich mancher Hochschullehrer der den weiteren Gesichtskreis bedingenden Lehrverpflichtung zu Gunsten spezialisierter Aufgaben gern begeben würde. Daß jedoch bei unseren Mitgliedern der Zusammenhang mit der allgemeinen Wissenschaft und dem betreffenden Gesichtskreis nicht notwendig durch die Beschäftigung mit gewissen lokalisierten Aufgaben verloren geht, dafür spricht wohl die Tatsache, daß ein großer Teil der Hochschullehrer, die in Österreich Geologie vortrugen oder heute noch vortragen, aus unserem Kreise hervorgegangen ist, in welchem die betreffenden sich ihre Sporen verdient haben und wo denselben bei einer oft mannigfachen Verwendung Gelegenheit gegeben wurde, ihr Können zu zeigen und zu vervollkommnen [1]). Dafür liefert auch die neueste Zeit immer wieder bezeichnende Beispiele, ganz abgesehen davon, daß auch manche der Namen, die auf außerösterreichischen Hochschulen als Zierden der letzteren galten, zu ihrer Zeit als Mitarbeiter unserer Anstalt genannt und bekannt geworden sind.

Es gehört das zu den Dingen, die allerdings schon oft gesagt wurden [2]), die indessen immer wieder in Erinnerung gebracht werden dürfen und die in dem gegebenen Fall sicher ebenfalls beweisen, daß es uns an Fühlung mit den Hochschulen nicht fehlt. Was aber durch dieses Beispiel vor allem zu beweisen war, ist, daß eine solche Fühlung auch ohne Unterordnung unter die Hochschule aufrecht erhalten werden kann und was weiter aus allen uns betreffenden und bisher erwähnten Tatsachen folgt, ist, daß aus dem geschilderten Verhältnis weder eine Gefahr für die Wissenschaft noch für den berechtigten Einfluß der uns nahestehenden Lehrkanzeln entstanden ist.

Es muß erlaubt sein, daraus eine Nutzanwendung für die Zukunft und im allgemeinen Sinne für das Verhältnis von Forschungsinstituten zu den Lehrkanzeln überhaupt abzuleiten.

Ich verstehe vollkommen, daß jemand, der an einer Lehrkanzel wirkt, in erster Linie gerade die mit dieser Wirksamkeit zusammen-

[1]) Wie weit sich jeweils der einzelne in seiner späteren Laufbahn an diesen Umstand erinnert, ist Sache seiner persönlichen Veranlagung. Ich glaube aber doch annehmen zu dürfen, daß solche Erinnerungen von gar manchem unserer ehemaligen Mitarbeiter gepflegt wurden oder werden und gedenke hier vor allem der schönen und freundlichen Worte, die unser Altmeister Eduard Suess erst kürzlich in dieser Beziehung an uns gerichtet hat. (Siehe Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 249.)

[2]) Ich erinnere zum Beispiel an die Ansprache Staches beim fünfzigjährigen Jubiläum unserer Anstalt 1900. Siehe die dem Separatabdruck jenes Festvortrages beigefügten Nachträge pag. XXVIII bis XXIX.

hängenden Interessen zu wahren sich verpflichtet fühlt und ich glaube, man muß deshalb dem Eifern für die maßgebende Stellung der Hochschullehrer gegenüber den Forschungsinstituten manche Übertreibung zugute halten. Die Angelegenheit ist aber zu ernst, als daß man sich über die Gefahren, die dieser Eifer in sich birgt, mit einer so gemütlichen Auffassung der betreffenden Bestrebungen beruhigen könnte. Diese Bestrebungen gehen ja, wie man sieht, nicht bloß darauf hinaus, die ursprüngliche Idee, welche in Berlin bezüglich der Neugründung von Forschungsinstituten scheinbar unter großem Beifall verkündet wurde, möglichst unwirksam zu machen. Wie vorher schon angedeutet, beschäftigt man sich vielmehr schon mit dem Gedanken, auch für die bereits bestehenden Einrichtungen jener Art ein Protektorat durch die Hochschule, bezüglich durch die Hochschulprofessoren zur Geltung zu bringen.

Zur Beleuchtung dieses speziellen Punktes sind wir ebenfalls in der Lage, uns auf die Geschichte unseres eigenen Instituts zu beziehen. Im Sinne einer ruhigen Fortentwicklung unserer Arbeit sowohl wie der, wie ich annehme, gerade in allerletzter Zeit vertrauensvoller gewordenen Beziehungen unter den verschiedenen hier in Betracht kommenden Faktoren würde ich freilich am liebsten über manches, was vergangen ist, hinweggehen, aber die Erfahrungen, die uns zur Wachsamkeit auffordern, sind nun einmal gemacht worden und dürfen bei dieser Diskussion nicht beiseite gelassen werden. Es handelt sich überdies heute um eine prinzipielle, sozusagen akademische Auseinandersetzung, deren Bedeutung nicht an eine bestimmte zeitliche Phase und auch nicht notwendig an einzelne lokale Verhältnisse geknüpft ist, und da kommt man nicht leicht über die Verpflichtung hinweg, tatsächliche Geschehnisse wenigstens zur Illustrierung von Möglichkeiten ins Gedächtnis zu rufen, die sich hier oder dort jeden Augenblick (mutatis mutandis) wieder einstellen können.

Ich erinnere also an das Jahr 1860, wo es gewissen unserer Selbständigkeit feindlichen Bestrebungen (wie sie sich eigentlich seit dem Bestehen unseres Instituts in dieser oder jener Form und bald von dieser, bald von jener Seite kommend immer von Zeit zu Zeit wiederholt haben), gelungen war, die Oberhand zu erlangen, wenn auch zum Glück nur vorübergehend. Man hatte uns damals unter die Oberhoheit der hiesigen Akademie der Wissenschaften gestellt, weil man sagte, daß unsere Ziele ohnehin keine anderen seien, als sie in Bezug auf unser Fach von der Akademie verfolgt würden. Dieses Protektorat war für uns verbunden mit einer durch Ersparungsrücksichten motivierten sehr erheblichen Reduktion unseres Budgets und mit einer Kündigung des Mietvertrages mit dem Fürsten Liechtenstein, der damals noch Besitzer des inzwischen vom Staat angekauften Hauses war, in dem wir noch heute uns befinden. Es wurde also der Versuch gemacht, uns auszuhungern und zugleich auf die Straße zu setzen und diejenigen unter unseren Herren, welche mit unserer Vergangenheit sich etwas beschäftigt haben, wissen sehr wohl, daß es der Intervention des Parlaments (des damals sogenannten verstärkten Reichsrats) bedurfte, um unsere Anstalt vor der Vernichtung zu be-

wahren[1]). Das Zusammenfassen der Jahrgänge 1860 und 1861 unseres Jahrbuches in einen einzigen Band bildet noch heute in den geologischen Büchereien ein auffälliges Merkzeichen der Katastrophe, von der wir damals ereilt wurden. *Vestigia terrent.*

Spätere unserer freien Entwicklung abträgliche Bestrebungen haben sich, soweit sie in wissenschaftlichen Kreisen wurzelten (über Angriffe seitens der Praktiker konnte ich mich vorhin[2]) schon äußern), vornehmlich hinter den Kulissen abgespielt. Sie entsprangen stets dem an den betreffenden Stellen herrschenden Gefühl, daß unsere unabhängige Existenz unangenehm war und dem Bestreben, ein Institut zur Verfügung zu haben, welches sich zu Vorspanndiensten für diese oder jene Ziele leichter verwenden ließe als das unsere.

Man kann ja, so wie wir schon bisher stets versuchten, den Standpunkt der außerhalb unseres Verbandes Stehenden möglichst objektiv zu beurteilen, auch in den zuletzt angedeuteten Fällen manches begreiflich finden. Man kann zum Beispiel begreifen, daß jemand, der für den sogenannten Großbetrieb der Wissenschaft[3]) schwärmt (was zumeist diejenigen tun, die an der Spitze solcher Betriebe stehen wollen) man kann, sage ich, begreifen, daß solch ein Gelehrter für irgendein zufällig seiner eigenen Neigung und seinem eigenen Können entsprechendes Ziel die Unterordnung verschiedener bestehender oder neu zu schaffender Einrichtungen unter einen einheitlichen Willen für notwendig hält, unbekümmert darum, ob den älteren Einrichtungen dadurch eine von der ihrer früheren Tätigkeit abweichende Richtung aufgenötigt wird. Man kann ebenfalls begreifen, daß ein Mann der Wissenschaft, ein Forscher, der sich fleißig bemüht hat, seinen Namen mit Anerkennung genannt zu sehen, es nicht verträgt, wenn in seiner Nähe sich Vorstellungen behaupten, die seinem persönlichen Streben oder seinen Überzeugungen nicht konform sind und man kann deshalb verstehen, daß jemand, der seinen Ansichten zum möglichsten Durchbruch verhelfen möchte, den Wunsch hat, sich

---

[1]) Sitzung des Reichsrates vom 14. September 1860, Bericht darüber in der „Wiener Zeitung" vom 19. September 1860.

[2]) Vergl. pag. 32—46 dieses Jahresberichtes. Aufmerksame Beobachter der betreffenden Vorgänge werden übrigens gefunden haben, daß wenigstens in einigen Fällen zwischen diesen Bestrebungen und Angriffen ein gewisser Zusammenhang nicht gefehlt hat.

[3]) Daß dieser Großbetrieb nicht bloß Vorteile für die Allgemeinheit mit sich bringen kann, daß aus ihm vielmehr auch mancherlei Gefahren hervorgehen können, ähnlich wie das bei industriellen Großbetrieben der Fall ist, und daß auch gewisse Kartelle, wie sie heute mit den besten Absichten geschlossen werden, sich nach einiger Zeit zu einem Analogon der Trusts in der Industrie entwickeln könnten, das habe ich schon bei anderen Gelegenheiten teils angedeutet, teils ausgesprochen. (Vergl. hierzu meine Rede beim 25 jährigen Jubiläum des Wissensch. Klub in Wien, Monatsblätter d. W. Kl. 1902, pag. 14—15, und besonders die Rede, mit der ich am 28. April 1908 das Präsidium der hiesigen k. k. geograph. Gesellschaft niederlegte, speziell die Seiten 228—231 in den Mitt. d. geograph. Ges. 51. Bd., 1908.) Die durch gewisse Einrichtungen geschaffene Möglichkeit, Macht in besonders großem Ausmaße auszuüben, führt leicht zu der Versuchung, die Macht zu mißbrauchen. In der Politik, das heißt im Verhältnis der Staaten oder der Parteien ist man auf diese Möglichkeit wenigstens gefaßt, in der Wissenschaft hat man bisher infolge eines vielleicht verzeihlichen Irrtums ein rein ideales Gebiet gesehen und diesen Punkt wenig beachtet.

alle Kräfte, die er in seiner Nachbarschaft vorfindet, dienstbar zu machen. Tout comprendre c'est tout pardonner, wie das Sprichtwort sagt, mais pas tout accepter, wie man hinzufügen könnte.

Dieses Bestreben, sich möglichst viele Kräfte dienstbar und eventuell auch irgendwelche Widerstände unschädlich zu machen, kann bisweilen (ich will auch das zugeben) mit einer Art von Idealismus zusammenhängen, wie er dem heißen Verlangen entspricht, eine Sache zu fördern, die man für gut und recht hält, es kann aber auch aus einer Art von Machtbedürfnis und im Zusammenhange damit aus Ehrgeiz und Eitelkeit hervorgehen, weil derartige menschliche Beweggründe auch bei Gelehrten gewiß nicht ausgeschlossen sind. Da wird man aber umgekehrt leicht verstehen, daß nicht jeder gewillt ist, sich diesem Bedürfnis oder diesem Ehrgeiz zur Verfügung zu stellen.

Auch die Unduldsamkeit ist nicht eine, wie mancher denkt, bloß auf das religiöse oder das politische Gebiet beschränkte Erscheinung und der Autoritätsglaube, von dem wieder mancher annimmt, daß derselbe in den modernen Studierstuben die stärkste Gegnerschaft zu fürchten hat, findet dort nicht selten eine ganz behagliche Unterkunft. Es ist diesfalls bei den Insassen dieser Studierstuben freilich vor allem der Glaube an die eigene Autorität, der den alten Autoritätsglauben zu ersetzen bemüht ist und der, je zuversichtlicher er sich äußert, um so leichter auch den Beifall spezieller Gemeinden findet. Dabei will ich gar nicht in Anschlag bringen, daß die Bildung solcher Gemeinden durch den Umstand befördert werden kann, daß die betreffende Autorität in der Lage ist, Vorteile zu gewähren oder zu versagen. Man braucht da wirklich nicht immer an egoistische Motive zu denken. Der Mensch braucht eben Idole. Das liegt so in seiner Natur und andrerseits steigen Idole selten freiwillig von ihren Postamenten herab. Das liegt wieder in ihrer Natur. Ob aber die allgemeinen Interessen der Forschung bei dieser Art von Kultus immer gut wegkommen, bleibt zweifelhaft. Ein Gegengewicht gegen den Glaubenseifer der betreffenden Gemeinden ist daher in jedem Falle erwünscht.

Gegen die Unzukömmlichkeiten, welche in der Wissenschaft daraus entstehen, daß die Gelehrten nicht immer bloß lehren und forschen, sondern daß sie zuweilen im Sinne der soeben vorgebrachten Bemerkungen sich auch unter Beseitigung von Hindernissen persönlich durchsetzen und dann ihren Ansichten mit allen Mitteln zur Herrschaft verhelfen wollen, gibt es nur ein Mittel und das besteht nicht in dem sorgfältigen und gefälligen Hinwegräumen solcher Hindernisse, sondern in der nach Tunlichkeit ungehemmten Konkurrenz auf dem Gebiete der Forschung selbst. Das heißt aber in dem vorliegenden Fall, wir brauchen nicht nur den Wettbewerb der Hochschulen, dessen segensreiche Wirkungen ja von anderer Seite sehr richtig hervorgehoben wurden, sondern wir brauchen auch freie und unabhängige Forschungsinstitute. Das heißt wir brauchen das Nebeneinanderbestehen von Einrichtungen, welche durch die aus ihrer Organisation hervorgehende Verschiedenheit der Inter-

essen verhindert werden, sich ohne weiteres unter ein und denselben Einfluß zu stellen[1]).

Ich gehe deshalb sogar, um das gleich bei dieser Gelegenheit zu sagen, noch einen Schritt weiter: wir brauchen, soweit dies erzielbar sein mag, auch Freiheit und Unabhängigkeit für die in der Regel aus einem weiteren Kreise von Teilnehmern gebildeten wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereine, die nicht bloß im Schlepptau einzelner Persönlichkeiten einherziehen oder nur zur Unterstützung einseitiger Bestrebungen bestimmt sein dürfen. Wenn es auch selbstverständlich ist, daß solchen Vereinen die Mitwirkung von sozusagen zünftigen Forschern an ihren Arbeiten erwünscht sein muß, so ist es nicht minder wünschenswert, daß diese Forscher verschiedenen, voneinander unabhängigen Kategorien von Gelehrten angehören. Jede Einrichtung, um die sich unabhängige Kräfte scharen können und die eventuell auch dazu dienen kann, wissenschaftlichen Minoritäten eine Zufluchtstätte zu bieten (was besonders beim wissenschaftlichen Publikationswesen in Betracht kommt), ist eben nach meiner Auffassung als ein Schutz, ich darf nicht sagen für die ungestörte, aber gegen die einseitige Entwicklung der Wissenschaft und gegen die Dogmatisierung der letzteren anzusehen, sowie vor allem gegen die von vielen als unliebsam betrachteten Erscheinungen, wie sie mit dem Eifer bei der Vertretung von (oft sogar sich widersprechenden) Dogmen[2]) nicht selten verbunden sind.

Bekanntlich gibt es wenig Worte, die so mißbraucht oder mißdeutet werden, als das Wort Freiheit. Wie viele sind nicht im Namen der Freiheit schon geknebelt oder sogar geköpft worden. So schlimm sieht es allerdings mit dem Mißbrauch dieses Wortes in der Wissenschaft nicht aus Daß aber mancher das Wort von der Freiheit derselben im Munde führt, der sich vielleicht selbst nicht bewußt ist, davon eine sehr subjektiv gefärbte Vorstellung zu haben, kann kaum in Abrede gestellt werden. Auch das Publikum, welches den Nimbus, der die Wissenschaft mit Recht umgibt, in der Regel ohne Einschränkung auf die Priester derselben zu übertragen gewillt ist oder bestimmt wird, ist zuweilen im Unklaren darüber, daß es sich bei der betreffenden Freiheit, wie sie hie und da „gemeint“ wird, nicht

---

[1]) Auch v. Wettstein sieht in seinem schon zitierten Referat einen Grund zur Befürwortung der selbständigen Forschungsanstalten in dem Umstande, daß damit die Möglichkeit erleichtert wird, herrschenden Lehrmeinungen widersprechende Anschauungen entgegenzusetzen.

[2]) Die Verhältnisse, auf die ich hier mir anzuspielen erlaube, erfordern strengere Aufmerksamkeit besonders bei denjenigen Wissenschaften, welche für verschiedene Beziehungen der Bildung von Hypothesen nicht entbehren können. Hierbei mache ich auf einen für die vorliegende Frage nicht unwichtigen Punkt aufmerksam. Der Lehrer ist naturgemäß bestrebt, seinen Schülern ein möglichst abgerundetes Ganzes vorzuführen und wenn dieses der Sache nach nicht lückenlos ist, trachtet er die Lücken durch Annahmen zu überbrücken. Der bloße Forscher hat vielleicht das Bedürfnis nach Arbeitshypothesen, aber er hat es weniger nötig, jene Lücken, an deren Beseitigung er Schritt für Schritt arbeitet, vorzeitig auszufüllen, nur um ein präsentables System fertig zu kriegen. Aus diesem Streben nach vorzeitigen Erklärungen entwickelt sich aber unter gewissen Umständen der Hang zur dogmatischen Behandlung wissenschaftlicher Dinge. Was nicht gewußt, sondern nur angenommen wird, muß eben geglaubt werden.

immer um ein absolutes Gut handelt. Wenn zum Beispiel mit volltönender Stimme auf diese Freiheit in Verbindung mit der voraussetzungslosen Forschung hingewiesen wird, bleibt es oft unbemerkt, daß die Gegner der freien Forschung nicht ausschließlich dort sitzen, wo man sie dem Publikum zeigt und daß es sich bei der Betonung der voraussetzungslosen Forschung bisweilen für manchen nur um die bequemere Einführung der eigenen Voraussetzungen handelt.

Ein gewisses Mißtrauen ist da immer am Platz und als die beste Bürgschaft gegen eine willkürliche Interpretation des Begriffes der freien Forschung kann ich es nicht ansehen, wenn der Betrieb der Wissenschaft das Monopol einer bestimmten Kategorie von Gelehrten bleiben soll. Man würde damit, für einzelne Fächer wenigstens, nur die Entstehung einer Art von mächtiger Orthodoxie fördern und dadurch der innerhalb jeder Orthodoxie so leicht emporwuchernden Ketzerrichterei Vorschub leisten, bezüglich der Mundtodtmachung etwaiger unliebsamer Kritik das Handwerk erleichtern.

Ich bitte nun dringend, mich nicht mißzuverstehen. Ich habe schon früher angedeutet, daß ich, so wie wir das alle tun, gerade der hierbei zunächst in Frage kommenden Kategorie von Gelehrten, nämlich den Hochschulprofessoren, die wohlverdiente Wertschätzung und Hochachtung prinzipiell stets und in vollem Umfange zu zollen bereit bin und ich behaupte andrerseits auch keineswegs, daß die Mitglieder freier und selbständiger Forschungsinstitute immer frei von Bestrebungen sein werden, wie sie den verschiedenen menschlichen Eigenschaften oder Schwächen entsprechen, welche hier als die Quelle von möglichen Übelständen hingestellt wurden. Es könnte ja kommen, daß hierarchische Gelüste sich auch einmal auf dieser Seite zeigen. Aber eben deshalb, weil Menschen immer Menschen bleiben (und man kann ja die Frage der Forschungsinstitute auch einmal von dieser Seite her betrachten), wird es gut sein, Einrichtungen zu haben, welche den Ehrgeiz einzelner möglichst auf den rein wissenschaftlichen Wettbewerb unter den Bedingungen gesicherter M e i n u n g s f r e i h e i t zu beschränken geeignet sind. Die g e g e n s e i t i g e Unabhängigkeit von Hochschulen und Forschungsinstituten, so wie sie ursprünglich bei der Berliner Feier geplant war, wird diesen Wettbewerb am sichersten fördern und nach menschlicher Voraussicht allen Monopolisierungsgelüsten, mögen sie nun von welcher Seite immer ausgehen, am wirksamsten die Spitze abbrechen.

Daß die Fühlung zwischen den beiden Gruppen nicht verloren geht, dafür würde ja jeweilig durch die fachlichen Berührungen zur Genüge gesorgt sein sowie durch einen vermutlich immer stattfindenden Austausch des Personals, zum Teil in dem Sinne, wie ich denselben vorher als in Bezug auf uns tatsächlich bestehend erwähnt habe. Rein p r i n z i p i e l l gesprochen, könnte man sogar gegen die Berufung von Professoren an die leitende Stelle älterer Forschungsinstitute (bei Neugründungen wird man ohnehin für diese Stellen zumeist an Professoren denken müssen) nicht viel einwenden, sofern dieselben ihren Platz an der Hochschule einem anderen überlassen. Immerhin möchte ich einen solchen Vorgang nur in Ausnahmsfällen gelten lassen, wenn derselbe durch die Personalstandsverhältnisse eines Instituts beson-

ders begründet erscheint. Aber es ist klar, daß man umgekehrt sich energisch gegen die etwas hochmütige Vorstellung sträuben muß, daß eigentlich nur Hochschulprofessoren in der Lage sein können, die Leitung von Forschungsinstituten zu übernehmen.

Je weniger diese Vorstellung in den Vordergrund gerückt wird, desto leichter wird es sein, daß Hochschulen und freie Institute sich durch eine gesunde Rivalität ergänzen, ohne unnötiger Weise sich zu Gegensätzen zu entwickeln, wie sie mit dem Aufwerfen von Machtfragen unzertrennlich sind.

Schärfere Gegensätze zwischen zwei Gruppen, die beide schließlich demselben idealen Ziele der Erweiterung und Vermehrung der menschlichen Erkenntnis zustreben oder doch zustreben sollen, können ja schließlich doch nur aus Übergriffen von der einen oder anderen Seite entstehen und aus der Vernachlässigung der Gemeinsamkeit dieses Zieles zugunsten persönlicher Interessen und Vorurteile.

Es wird also in dieser Hinsicht vieles von den Persönlichkeiten abhängen, durch welche jene Gruppen vertreten sind. Hoffen wir im Speziellen, daß sich bei uns Verhältnisse befestigen, welche das Zusammenwirken von freien Forschungsinstituten und Hochschulen nicht nur ermöglichen, sondern zu einem freudigen gestalten und hoffen wir im allgemeinen, daß diejenigen, denen der Gedanke an ein derartiges koordiniertes Zusammenwirken auf der Basis gleichen Rechtes noch unsympathisch oder fremdartig ist, sich mit der Zeit an denselben gewöhnen.

Mir persönlich aber, als dem zur Zeit berufenen Vertreter einer Anstalt, die jetzt schon seit mehr als 62 Jahren das ihrige getan hat, um eines der geologisch schwierigsten und kompliziertest zusammengesetzten Gebiete Europas gewissenhaft zu untersuchen und der man schließlich bei aller Achtung vor den oft eminenten und dankbar begrüßten Erfolgen Anderer doch den größten Teil der Kenntnisse verdankt, die man über die Geologie dieses Gebietes besitzt, mir, sage ich, mag es nicht verübelt werden, wenn ich das Recht in Anspruch nehme, für die Interessen der freien Forschungsinstitute mit aller Aufrichtigkeit einzutreten, denn diese Interessen sind unsere eigenen. Leisetreterei scheint mir in gewissen Fällen nicht am Platze und Empfindlichkeiten zu schonen, braucht nicht als eine einseitige Verpflichtung angesehen zu werden. Den Kopf wie ein Strauß in den Sand zu stecken, während ohne besondere Bedenken andere sich rühren, ist jedenfalls nicht immer das wirksamste Mittel, Gefahren vorzubeugen. Gefahren allgemeiner Art aber bleiben Gefahren, auch wenn man dieselben in speziellen Fällen zeitweilig nicht für imminent hält.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25

N° 2. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 6. Februar 1912.

Eingesendete Mitteilungen.

W. Petrascheck. Die tertiären Schichten im Liegenden der Kreide des Teschener Hügellandes. Mit einem Beitrag über den Fossilinhalt von Th. Fuchs.

Die Tiefbohrungen, die im letzten Jahrzehnt in der Umgebung des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers ausgeführt wurden, um die Lagerungsverhältnisse und Flözführung des Karbons unter den Karpathen zu erforschen, haben die Kenntnis von der Tektonik der Nordkarpathen wesentlich erweitert. Allmählich hat sich aus zahlreichen Beobachtungspunkten mit voller Gewißheit ergeben, daß in einem breiten, am nördlichen Karpathenrande gelegenen Landstriche die Schichten der beskidischen Kreide tertiären Schichten auflagern. Die ersten diesbezüglichen Andeutungen ergaben sich aus den Bohrungen Paskau und Pogwisdau, deren Proben ich untersucht hatte und bei denen ich feststellen konnte, daß sie lediglich alttertiäre Schichten über dem Karbon angetroffen haben, obwohl sie dicht nördlich von Hügeln angesetzt worden waren, die aus Schichten der Unterkreide gebildet werden[1]). Ich begnügte mich, die Resultate anderer Bohrungen abwartend, vorläufig mit dieser Feststellung. Uhlig[2]) war es, der zuerst mit Bestimmtheit die Ansicht zur Veröffentlichung gebracht hat, daß hier eine weitgehende Aufschiebung der Kreide auf das, wie er es nannte, subbeskidische Alttertiär stattgefunden habe. Er konnte sich dabei auch auf die sehr wichtige von Beck bei Braunsberg gemachte Wahrnehmung stützen, daß in der unmittelbaren Umgebung dieser Stadt die Überlagerung des Tertiärs durch die Teschener Unterkreide zu beobachten sei. Weiter konnte sich Uhlig auf eine Mitteilung Becks über die Bohrung Metillowitz

[1]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 362 und Das Verhältnis der Sudeten zu den mährisch-schlesischen Karpathen. Teplitz 1908, pag. 5.

[2]) Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 106 (1907), pag. 871, und Mitt. d. Wiener geol. Ges. Bd. I (1908).

berufen, der zufolge unter der Kreide Alttertiär erbohrt worden war. In der Tat war die Bohrung Metillowitz die erste, welche die Überschiebung direkt nachweisen konnte. Später wurde die Überschiebung durch die Bohrung Altbielitz konstatiert, wovon Michael[1]) Mitteilung machte. Auf diesen Befund konnte sich Uhlig in seiner zweiten Veröffentlichung noch beziehen. Damals schon waren noch einige andere Bohrbefunde mir bekannt geworden, auf die ich hingewiesen habe, um das Vorhandensein der Überschiebung zu bestätigen. Es waren die Nachrichten, die mir über die Bohrungen Woikowitz, Kowali und Kurzwald zugekommen waren. Von der letztgenannten Bohrung, von der es früher (Michael) hieß, daß sie in der Kreide verblieben sei, lagen mir auch Proben vor, deren letzte zweifellos Tertiär war. Michael[2]) zufolge soll auch die Bohrung Baumgarten unter der Kreide Alttertiär erreicht haben, seine Angaben sind jedoch durch Höfer[3]) etwas modifiziert worden.

Nicht nur aus den Tiefbohrungen, sondern auch aus der Geröllführung des Alttertiärs kann auf das Vorhandensein der Überschiebung der Kreide geschlossen werden. Das subbeskidische Alttertiär besteht aus tonigen oder feinsandigen Gesteinen, wie sie durch Zerstörung der sudetischen Karbonformation gebildet werden können. Es führt an zahlreichen, weit über das Gebiet verstreuten Orten Brocken von Steinkohle und Gesteinen des produktiven Karbons, was ein Beweis dafür ist, daß seine Ablagerung sich in unmittelbarer Berührung mit einem Karbonuntergrunde vollzog. Gerölle aus der Kreide sind eine große Seltenheit, fehlen aber doch nicht gänzlich, ein Beweis dafür, daß die Kreide nicht aus gar zu großer Ferne herstammt[4]). Die Kreide und der beskidische Magurasandstein führen hingegen reichlich Sandsteine, deren Korn zu grob ist, als daß es aus zerstörten Karbonschichten herrühren könnte. Die häufigen Gerölle kristalliner Schiefer und Massengesteine deuten auf ein anderes Bildungsgebiet. Ich habe diese Fragen in der oben angeführten Literatur schon erörtert, so daß deren Erwähnung hier genügt. Ohne Zweifel dürfen derlei Beobachtungen in dem Sinne gedeutet werden, daß wohl das Alttertiär autochthon und in unmittelbarer Berührung mit dem Untergrunde, dem wir es heute auflagernd finden, entstanden ist, daß hingegen die Unterkreide keine Beziehungen zu diesem Untergrunde aufweist und sonach ortsfremd ist.

Die Zahl der Punkte, an denen man unter der Kreide tertiäre Schichten feststellen konnte, hat sich in den letzten Jahren bedeutend vermehrt. Die ersten Aufschlußpunkte lagen noch in der Nähe des Nordrandes des Kreideareals oder wenigstens nahe an größeren, zutage ausstreichenden Tertiärenklaven des Kreidegebietes, Enklaven, die wir heute unbedenklich für Fenster zu erklären haben. Unter diesen Umständen wäre es damals immer noch denkbar gewesen, daß die Bohrungen nur kleinere randliche Überschiebungen aufgeschlossen

---

[1]) Monatsber. d. Deutschen geol. Ges. Bd. 60 (1908), pag. 17.
[2]) Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges. 1908. Monatsber., pag. 287.
[3]) Geologie, Gewinnung und Transport des Erdöls. Leipzig 1909, pag. 683.
[4]) Vergl. unten pag. 86 und 94.

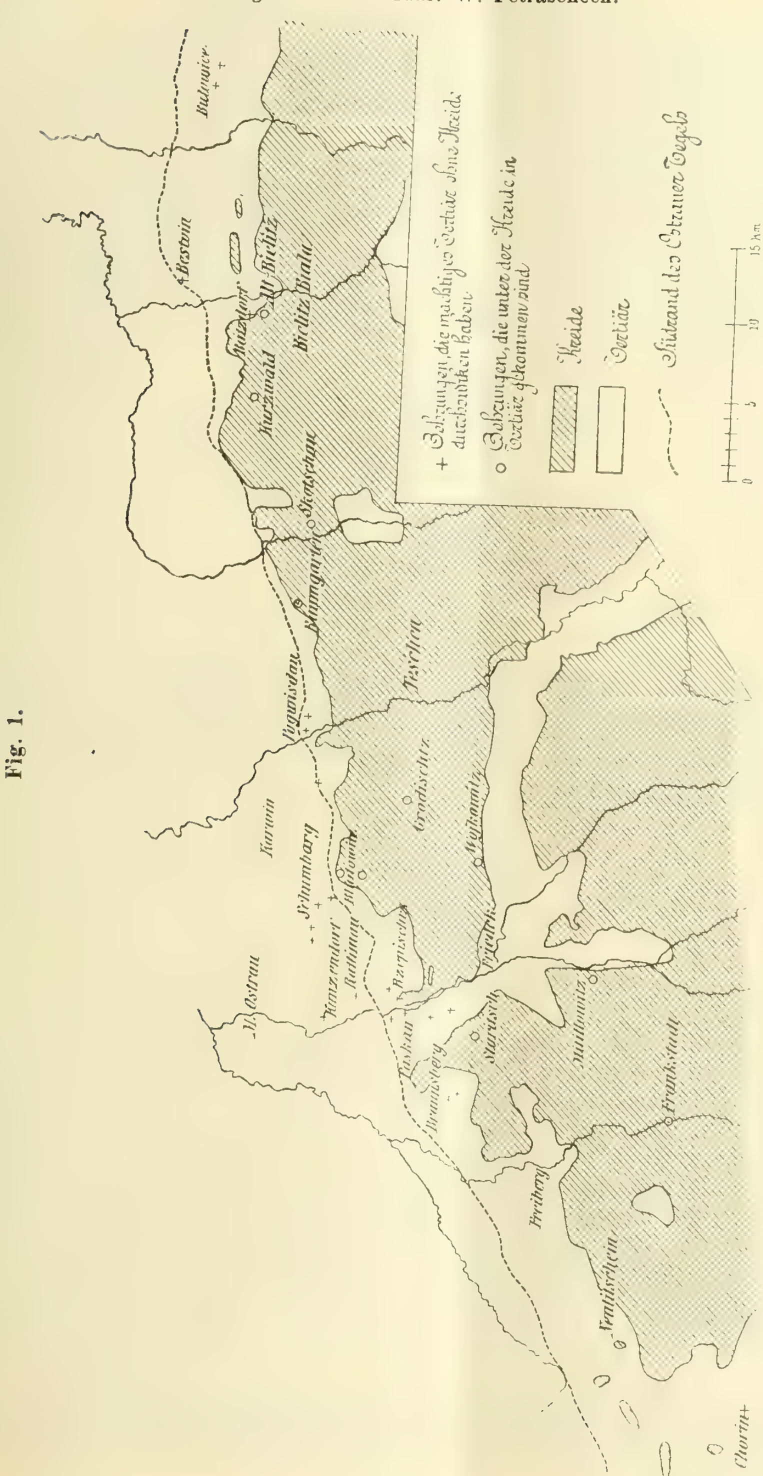

Kreide
Tertiär
15 km
Teschen
Karwin
Alt Bielitz
Bielitz Biala
Freiberg
Frankstadt

Fig. 1.

haben, wenngleich ein derartiger Erklärungsversuch höchst unnatürlich und erzwungen wäre. Heute weiß man, daß im subkarpathischen Hügellande jede Bohrung, die in Kreideschichten angesetzt wird, früher oder später ins Tertiär und dann erst ins Karbon kommt. Die beiliegende Kartenskizze veranschaulicht die Situationen jener Bohrungen, von denen ich gegenwärtig über genauere Resultate verfüge. Auf Grund der vorhandenen geologischen Karten wurde in der Skizze auch die Verbreitung der Kreide ersichtlich gemacht. Nach meinen Beobachtungen, respektive nach den mir vorgelegenen Bohrrapporten zu schließen, haben folgende Bohrungen unter der Kreide Tertiär festgestellt [1]):

Altbielitz,
Kowali,
Kurzwald,
Skotschau,
Woikowitz,
Metillowitz,
Bludowitz,
Grodischtz,
Staritsch,
Frankstadt.

Dazwischen gibt es noch mehrere Bohrungen, die dicht am Kreiderand stehen und die trotzdem, sei es bis zum Karbon, sei es wenn, das Karbon nicht erreicht wurde, bis zu großer Tiefe in tertiären Schichten gebohrt wurden, ohne aber Kreide vorzufinden. Dies gilt für die Bohrungen in

Paskau,
Rzepischtz,
Rattimau,
Sedlischt,
Schumbarg,
Pogwisdau,
Bestwin etc.

Konnte ich anfangs das Vorhandensein tertiärer Schichten im Liegenden der Kreide nur auf Grund der charakteristischen Gesteine feststellen, so sind mir in den letzten Jahren wiederholt auch Fossilfunde geglückt, die jeden Zweifel daran ausschließen, daß es sich wirklich um Schichten tertiären Alters handelt. Sie sollen unten näher besprochen werden. Hier möge zunächst eine genauere Schilderung jener Beobachtungen erfolgen, die ich an den zahlreichen Bohrungen machen konnte. In Tagesaufschlüssen ist namentlich am Nordrand der Karpathen selten Gelegenheit, das subbeskidische Alttertiär in guten Aufschlüssen zu studieren, größere Profile fehlen infolge leichter Verwitterbarkeit der Gesteine völlig. Es war darum ein

---

[1]) Ich bemerke hier ausdrücklich, daß diese Aufzählung und die Situationsskizze nicht vollständig in der Angabe der Aufschlußpunkte ist und zwar teilweise deshalb, weil mir von manchen Bohrlöchern nicht genügend Material zur Verfügung stand.

großer Vorteil, daß sich mir bei Bearbeitung der Steinkohlenbohrungen Gelegenheit bot, etwa 8 *km* Bohrproben aus dem Tertiär des subkarpathischen Hügellandes durchzusehen, wovon ein großer Teil in Kernen vorlag. Es war also möglich, eine Anzahl von Profilen zu untersuchen, wie sie in ähnlicher Vollständigkeit an der Tagesoberfläche nicht zugänglich sind.

Die Untersuchung der Bohrproben lehrte, daß das Alttertiär trotz seiner mitunter den Betrag von 800 *m* übersteigenden Mächtigkeit hinsichtlich seiner Beschaffenheit ungemein einförmig ist. Es besteht aus einer vielfachen Wechsellagerung dünner Mergel- und Sandsteinbänke. Die Sandsteine sind feinkörnig und selbst mergelig. In etwa zentimeterdünnen Lagen wechseln sie mit den grauen, schieferigen Mergeln. Solange mir nicht Kerne vorlagen, erhielt ich aus diesem Schichtkomplex immer nur sandige Mergel, da bei Meißelbohrungen, insbesondere dann, wenn der Bohrmeißel mit Nachnahmebacken versehen ist, die dünnen Mergel mit den Sandsteinbänken vermengt werden. Diese dünnschichtige Wechsellagerung ist schieferig und leicht nach der Schichtung spaltbar. Dazwischen liegen mitunter Schichtenbänke von einigen Metern Mächtigkeit, die nur aus dem Mergel und solche von 5 bis 30 oder selten über 30 *m* Mächtigkeit, die nur aus Sandstein bestehen. In Wasser gelegt, zerfällt der Mergel sehr rasch. Ein Stück von der Größe einer Zündholzschachtel ist nach einer Stunde schon zum größten Teil zerfallen, nach vier Stunden hat es sich schon völlig zu Schlamm aufgelöst. Infolge dieser Eigenschaft und der großen Brüchigkeit des bergfeuchten Gesteins liefern die Mergel beim Tiefbohrbetrieb reichlich Nachfall. Dadurch wurde man beim Bohren bald darauf aufmerksam, daß man in anderen Schichten als dem bekannten Ostrauer Tegel stand, obwohl die Mergel den Ostrauer Tegeln außerordentlich ähneln können. Übrigens sollen sie sich auch durch ein höheres spezifisches Gewicht unterscheiden, wie man ebenfalls beim Bohrbetrieb bemerkt haben will.

Es ist in der Tat nicht immer leicht und erfordert namentlich dann, wenn keine Kerne vorliegen, einige Übung, die Mergel, die im Karpathenland unter der Kreide liegen, von jenen, die im Vorlande das Karbon überlagern, zu unterscheiden. Ein wesentliches Unterscheidungsmittel ist die Schieferigkeit der Gesteine, die aber auch im Tegel nicht selten zu beobachten ist. Auf den Schichtflächen bemerkt man sehr häufig pflanzlichen Detritus in Form von Häcksel. Kleine Steinkohlensplitter sind sowohl im Mergel wie im Sandstein nicht selten eingestreut. Meist sieht man auf dem Hauptbruch einen feinen Glanz. Ich habe nicht weiter untersucht, ob er von sehr feinen Serizitschüppchen oder vielleicht von Mineralien der Tongruppe herrührt. Muskovit ist in manchen Lagen nicht selten anzutreffen, doch ist dieser namentlich in den tieferen Teilen des Ostrauer Tegels ebenfalls verbreitet. Ein ziemlich gutes Unterscheidungsmittel liefert auch die Farbe der Mergel, die im Karpathenland eine etwas mehr gelblich- oder bräunlichgraue ist, während sie beim Ostrauer Tegel lichtgrau oder lichtbläulichgrau zu sein pflegt.

Als seltenere Einlagerung bemerkt man festere, dichte, lichtgraue Mergelbänke, die im Aussehen schon etwas an den Steinmergel er-

innern. Bemerkenswert ist auch, daß feinsandige Mergel auf ihren Schichtflächen manchmal kleine, runde, dünne, tongallenartige, sandfreie Mergelflecke tragen.

Mannigfaltiger sind die stärkeren eingelagerten Sandsteinbänke. Oft sind sie schieferig, dann sind sie zugleich feinkörnig. Auf den Schichtflächen derselben ist Häcksel sehr verbreitet, oft so reichlich, daß das Gestein schwarze Farbe annimmt. Das Korn der mächtigen, unschichtigen Sandsteinbänke ist mittelfein bis mittelkörnig. Fein zerriebener Detritus von kristallinen Schiefern ist darin zuweilen bemerkbar. Am auffälligsten sind dabei grüne, von Grünschiefern herrührende Körnchen. Alle Sandsteine haben kalkiges Bindemittel. Sind sie feinkörnig und zugleich fester, so ähneln sie ganz den Sandsteinen, die dem Ostrauer Tegel eingelagert sind. Ein wesentlicher Unterschied zum Ostrauer Tegel besteht darin, daß dieser viel weniger sandige Einlagerungen enthält wie die tertiären Schichten des subkarpathischen Hügellandes.

Oft ist der Sandstein glimmerreich. Die bis ein Millimeter Durchmesser aufweisenden Muskovitblättchen bedecken dann reichlich die Schichtflächen. Auch ein dünner Belag von Kohlenhäutchen gemeinsam mit Muskovitblättchen ist auf den Schichtflächen sehr verbreitet.

Häufiger als massige, sind dünnschichtige bis schieferige Sandsteine. Mitunter sind die Schichtflächen derselben gekrümmt, so daß die bekannten krummschaligen Sandsteine entstehen. Sehr verbreitet ist an den Sandsteinen sowohl wie an den sandigen Mergeln eine feine, oft wechselnde Schrägschichtung. Schmale Wülste, die von den Flyschhieroglyphen verschieden sind, sind zuweilen auf den Schichtflächen des Sandsteins zu bemerken.

Nicht selten sind sowohl im Sandstein wie im Mergel dünne (0·1—1 *cm*) Schmitze von Glanzkohle, die Laien nicht selten zu Verwechslungen mit Karbonkohlen veranlaßt.

Sehr bemerkenswert ist das Vorkommen eines lichtgrauen Tuffits in den Tertiärmergeln von Skotschau. Das etwa 4 *m* mächtige tonige und kalkfreie, feinkörnige Gestein enthält außer sehr feiner Tonsubstanz und kleinen Quarzkörnchen, kleine frische Plagioklassplitter und schon mit dem unbewaffneten Auge erkenntliche, kleine, sechsseitige Biotitblättchen. Es dürfte sich also um einen Tuff, der zu andesitischen Eruptionen gehört, handeln. Dieser Fund ist nicht der erste aus dem Bereiche der subbeskidischen Tertiärschichten, denn auch aus dem Bohrloch Rzeszotary bei Wieliczka erwähnte ich einen Tuffit[1]).

Die tiefsten Teile der uns hier beschäftigenden Schichten führen häufig Konglomerate oder Schotter. Auch diese sind wohlcharakterisiert und deutlich verschieden von jenen Schottern, die an der Basis des Miocäns im engeren Kohlenrevier vorfindlich sind. Die letzteren sind hinlänglich bekannt, namentlich auch aus den Sandgruben am Jaklowetz. Große und kleine Gerölle liegen in einem dickbankigen, mit Sandsteinbänken wechselnden Konglomerat beisammen. Lockerer

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 370.

Sand oder sehr mürber, leicht verwitternder Sandstein verkittet die Gerölle. Gern geht der Bergmann diesen Schwimmsanden aus dem Wege. Ganz vorwiegend sind die Gerölle, die man hier antrifft, aus der allernächsten Nachbarschaft herrührend. Am Jaklowetz sind namentlich die großen Basaltgerölle auffallend, die hier ausgebeutet werden. Sie stammen von den gerade hier im Karbon aufsetzenden Basaltgängen her und dürften als Mauern aus den sie umgebenden weichen Karbonschichten aufgeragt haben, ehe sie der Brandungswelle des miocänen Meeres zum Opfer fielen. Sonst trifft man immer nur noch Karbongesteine in großen Geröllen an, und zwar sind es naturgemäß härtere Sandsteinbänke, die sich in den Geröllagen vorfinden. Das war namentlich auch auffällig in jenen Geröllagen, die der Austriaschacht in Karwin durchteuft hat. Die mächtigen Karbonsandsteinblöcke waren hierselbst oft gerötet, ein Zeichen dafür, daß sie einer alten Verwitterungsdecke entstammen. Seltener begegnet man zwischen diesen, der allernächsten Umgebung entnommenen Geröllen ortsfremde. Im Sande, der zwischen den Blockschichten des Austriaschachtes lag, sammelte ich kulmische Grauwacke und Grauwackenschiefer, ferner kleine Splitter kristalliner Schiefer, aber auch einen lichtgrauen Kalkstein, der wohl Teschener Kalk sein dürfte und anderes mehr. Der letztgenannte Fund wäre ein Gegenstück zu dem von mir bei früherer Gelegenheit schon erwähnten Vorkommen von Geröllen des Ellgoter Quarzites in einer Schotterschicht im miocänen Tegel von Lazy [1]). Die Bedeutung dieser wenn auch seltenen Funde liegt darin, daß sie uns beweisen, daß die Teschener Unterkreide zur Zeit, als sich der Ostrauer Tegel bildete, in keiner zu großen Ferne gelegen haben kann.

Im Gegensatz zu den Konglomeraten und Schottern an der Basis des Ostrauer Tegels haben die Schotter an der Basis der subbeskidischen Tertiärschichten ganz vorwiegend toniges Bindemittel. In dünnen wohlgeschichteten Lagen liegen die Gerölle in demselben Mergel eingebettet, der die hangenden Schichten aufbaut. Mit diesen ein oder wenige Dezimeter dicken Geröllagen wechseln gleich mächtige geröllfreie Mergelbänke. Der ganze geröllführende Komplex, der eine Mächtigkeit von einigen Metern bis 300 *m* haben kann, erweist sich dadurch deutlichst geschichtet. Ich kenne wenig Tagesaufschlüsse dieser Konglomerate. Einer der günstigsten liegt bei Leskowetz nördlich von Friedeck, bei der Mühle am unteren Ende des Dorfes. Der Aufschluß ist schon im Ostrawitzatal gelegen und befindet sich an einem Wassergraben. Auch er zeigt sehr schön die gute Schichtung des Konglomerates. Auch in der Doline bei Mährisch-Weißkirchen ist ein derartiges Konglomerat bunten Letten eingelagert [2]).

Die Gerölle sind hasel- bis wallnußgroß, nur ausnahmsweise erreichen sie die Größe eines Hühnereies. Gewöhnlich zeigen sie sehr vollkommene Rundung und fast immer sind es ortsfremde Gesteine, die man darin antrifft. Reichlich sind kulmische Schiefer und Grauwacken vorhanden, sie sind sogar der vorherrschende Bestandteil der Konglomerate auch dort, wo unter ihnen in noch sehr großer Horizontalerstreckung

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 143.
[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 335.

das produktive Karbon ansteht, wie beispielsweise in der Gegend von Paskau. Aber auch Gneise. Grünschiefer und grünliche seidenglänzende Phyllite kommen vor, also gerade jene kristallinen Schiefer, die als exotische Blöcke in den Karpathen weit verbreitet sind.

Überhaupt ist der Inhalt dieser Schotter ziemlich mannigfaltig. Ich beobachtete noch roten Hornblendegranit, roten Biotitgranit, grauen Quarzglimmerdiorit (Tonalit), Quarzgerölle, schwarzgrauen, möglicherweise devonischen Crinoidenkalk, sehr feinkörnigen, roten Sandstein, schwarzen Feldspat-Porphyrit, dunkelgrauen Quarzit, feinkristallinen grauen Kalk. Alle diese Gesteine dürften aus einem Grundgebirge herrühren, das vielleicht im Süden unter den Karpathen gesucht werden darf. Außerdem aber gibt es, wenngleich seltener und in geringerer Menge solche Gesteine, die auf mesozoische Formationen hindeuten. So bemerkte ich Toneisensteingerölle, bei denen es mir außer Zweifel ist, daß sie nicht aus dem produktiven Karbon, das ja in manchen Lagen reichlich Toneisenstein enthält, herrühren, sondern aus der Teschener Unterkreide. Niemals beobachtete ich im Karbon Toneisenstein in sandigen Schichten. An einem hier vorfindlichen Gerölle aber haftet noch etwas von dem feinsandigen Nebengestein an. Es sind namentlich die Toneisensteine der Istebner Schichten, an die mich die in den Konglomeraten vorgefundenen Gerölle erinnern. Auch fand ich einen dichten lichtgrauen Kalkstein, der mich lebhaft an den Teschener Kalkstein erinnert. Foraminiferen waren darin im Dünnschliff nicht zu sehen. Endlich kommen Spuren grünlicher Gesteine vor, die den Eindruck von zersetzten Tescheniten machen, wenngleich ich mich diesbezüglich nur mit größter Vorsicht äußern kann. Vorherrschend sind die Gesteine fest und widerstandsfähig. Von den weichen Schiefern und Sandsteinen, die in den miocänen Schottern über dem Ostrauer Kohlengebirge reichlich enthalten sind, ist hier nur wenig vorhanden, obwohl solche Gesteine das unmittelbare Liegende bilden. Dies, sowie die meist sehr vollkommene Rundung der Gerölle, deutet auf einen weiten Transport hin. Alle diese Erscheinungen, namentlich auch die ungleiche Verteilung und Mächtigkeit der Konglomerate ist am besten verständlich, wenn wir die Gerölle, ebenso wie es Ampferer für die Konglomerate der Gosau annahm, auf fluviatile Ablagerungen zurückführen, die von dem tertiären Meere in diesem Teile der Karpathen vorgefunden und aufgearbeitet wurden.

Besonders auffällig ist jenes oben erwähnte Konglomerat im Ostrawitzatale bei Leskowetz. Es enthält reichlich Kalk und Mergelkalk in bis faustgroßen Stücken. Harte kristalline Gesteine sind gut gerollt und lösen sich mit glänzender Oberfläche aus dem tonigen Bindemittel heraus. Brocken harter Karpathensandsteine und anscheinend kretazische Toneisensteingerölle sind genügend reichlich vorhanden. Seltener sind Karbonschieferbröckchen.

Eckiges und gerolltes Material liegt hier durcheinander. Das eine stammt aus der Nähe, das andere aus der Ferne. Zu dem ersteren gehört das Karpathenmaterial. Man könnte an eine Charriage-Breccie denken, wenn nicht das Ganze so wohl geschichtet wäre. Es wechseln tonreiche und sandreiche Konglomeratlagen miteinander.

An Stelle des Konglomerats mit mergeligem Bindemittel, wie es

hier beschrieben wurde, sind in Skotschau und in Baumgarten Konglomerate zwar mit denselben Geröllen, aber mit einem sehr festen, feinkörnigen, dunkelgrauen, Sandstein-Bindemittel gefunden worden. Dasselbe Gestein, das hier als Zement des Konglomerats auftritt, fand ich in einem anderen Bohrloch zwischen den tonigen Konglomeratschichten, selbständige Bänke bildend. Auffällig war, daß diesem ungemein festen, quarzitartigen Sandstein das Konglomerat unkonform auflag.

Selbstverständlich habe ich in allen diesen Konglomeraten eifrigst nach Fossilien gesucht, bisher aber ohne jeden Erfolg. Dies ist um so bemerkenswerter, als in den alttertiären Konglomeraten der Karpathen Nummuliten keine Seltenheit sind und als auch die Schotter an der Basis des Ostrauer Tegels versteinerungsreich sind. Die von Kittl[1]) bearbeitete Fauna stammt zum größten Teil aus diesen sandigen und konglomeratischen Basisschichten des Ostrauer Tegels. Die Erscheinung, daß man im Ostrau-Karwiner Revier gerade in diesen Schichten reichlich Fossilien findet, ist eine ganz gewöhnliche und bekannte. Selbst aus Stoßbohrungen erhielt ich wiederholt Bruchstücke dicker Austernschalen und Stücke der *Caryophyllia salinaria*. In dieser Fossilarmut der Basisschichten des subbeskidischen Tertiärs liegt demnach ein bezeichnender Unterschied gegen jene des Ostrauer Tegels. Weitere Nachforschungen nach Fossilien in jenen Konglomeraten würden aber von größter Wichtigkeit für die richtige Beurteilung der Altersverhältnisse sein. Vielleicht ist die Hoffnung, eine Fauna zu finden, noch nicht aufzugeben. Es wäre nämlich denkbar, daß das korallenführende Konglomerat von Zdaunek bei Kremsier, auf das ich vor einigen Jahren wegen seines in den Karpathen seltenen Fossilreichtums die Aufmerksamkeit lenkte, demselben Horizont entsprechen könnte.

Damals hielt ich das Konglomerat für kretazisch. Es schien mir noch in den Komplex von Sandsteinen der Grodischter Schichten zu fallen, in denen ich im Anstehenden einen Belemniten und einen Ammoniten schlagen konnte. Allerdings war mir vom ersten Moment an die Korallenfauna befremdlich, da sie mich zu sehr an jene des Alttertiärs erinnerte und auch der ganze Charakter des Konglomerats sprach mir so sehr für das tertiäre Alter desselben, daß ich vorerst, ehe ich die Kreidefossilien fand, überhaupt nicht an das Vorhandensein von Kreide glauben wollte. Mein damaliger Irrtum ist seitdem durch Dr. Schubert aufgeklärt worden. Dr. Schubert fand in dem Konglomerat Nummuliten, so daß es außer Zweifel ist, daß wir es hier wirklich mit alttertiären Ablagerungen zu tun haben die neben der Kreide liegen. Nach einer gefälligen Mitteilung Dr. Schuberts kommen in dem bewußten Konglomerat „nebst Nulliporen, Korallen, Bryozoen, Bivalven, Gastropoden nicht selten Orbitoiden vor, die der eocänen Untergattung *Orthophragmina*, und zwar der zumeist von ihm an vielen Orten des karpathischen Alttertiärs gefundenen *Orthophragmina varians* angehören. Außerdem kommt vereinzelt *Orthophragmina cf. aspera* vor. Nummuliten sind seltener. Schubert

[1]) Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums in Wien. Bd. II (1887), pag. 217.

bestimmte *Paronaea cf. variolaria* und *Gümbelia cfl. Oosteri Harpe.* In manchen der mergeligen Einschlüsse im Konglomerat sind Kleinforaminiferen vorhanden, wie sie 1898 Rzehak aus Zdaunek und Zborowitz vom Nordrand des Marsgebirges beschrieb". Damit harmonieren auch die Korallen, unter denen *Leptoseris patula Micht. sp.* und *Pattalophyllia*-Arten nachweisbar sind. Ich habe den Charakter dieses Konglomerats damals ausführlich geschildert und brauche hier nur zu wiederholen, daß es auffallende Ähnlichkeit zu den hier beschriebenen Basiskonglomeraten des subkarpathischen Tertiärs aufweist. Sollten beide Konglomerate ident sein, so würde für die Basisschichten unbedingt ein alttertiäres Alter anzunehmen sein. Es sind jedoch noch zwei Momente zu erwähnen, die für einige Vorsicht bei derartigen Schlußfolgerungen sprechen: Das Konglomerat von Zdaunek tritt im Verbreitungsgebiet der Steinitzer Sandsteine auf, steht also in Verbindung mit einem Schichtkomplex, der weitaus überwiegend, wenn auch nicht ausschließlich aus Sandsteinen gebildet wird. Es müßte sonach angenommen werden, daß die Mergel des Teschener Hügellandes gegen West einer mehr sandigen Entwicklung Platz machen. Da Steinitzer Sandsteine und Auspitzer Mergel verschiedene Fazies sein sollen, würde gegen eine solche Annahme nicht allzuviel einzuwenden sein. Aber auch die neuesten Untersuchungen von Trauth [1]) über die Korallenfauna von Klogsdorf bei Freiberg i. M. gemahnen zur Vorsicht. Die Schichten, in denen die von Trauth bearbeitete Korallenfauna vorkommt, insbesondere das korallenführende Konglomerat, gleichen ebenfalls vollkommen den alttertiären Schichten des subkarpathischen Hügellandes und doch ist es nach Trauths Untersuchungen außer Zweifel, daß hier eine oberkretazische Korallenfauna vorliegt. Gerade diese Identität in der Beschaffenheit der Gesteine läßt es ratsam erscheinen, in der Altersbestimmung unserer Basiskonglomerate vorläufig mit einem bestimmten Urteil noch zurückzuhalten. Es möge aber auch darauf verwiesen werden, daß unter dem zum Vergleich sehr in Betracht kommenden Niemtschitzer Schichten nach den Angaben Rzehaks [2]) ein Konglomerat und sehr fester Sandstein vorkommt.

In der bisher geschilderten Beschaffenheit sind die tertiären Schichten aus Westgalizien herüber streichend bis in die Nähe von Teschen zu verfolgen. Von hier angefangen halten sie sich mehr an die Nähe des Karpathenrandes, während weiter südlich und auch gegen Westen sich noch andere Einlagerungen geltend machen.

In diesem mehr gegen West und Süd gelegenen Gebiete treten die sandigen Schichten im Vergleich zum erstgenannten Areal augenscheinlich zurück. Nicht nur die Sandsteinbänke sind seltener, auch sandige Mergel sind in geringerer Menge vorhanden. Die Mergel überwiegen also durchaus. Häufig ist ihre Farbe etwas dunkler, nämlich grau oder blaugrau. In den meisten Profilen findet man als für dieses Gebiet geradezu charakteristische Einlagerung wiederholte Ein-

[1]) Die oberkretazische Korallenfauna von Klogsdorf. Zeitschrift des mähr. Landesmuseums. XI. Bd.

[2]) Verhandl. Naturforsch. Verein Brünn. Bd. 34 (1895), pag. 246.

schaltungen von bunten Tonen. Meist sind es rote, oft plastische Tone. Mitunter sind sie auch gelb oder grünlich. Sie treten in Bänken von ein bis wenige Meter Mächtigkeit auf. Mitunter auch sind nur dünne Schmitze oder Flammen solcher roter Tone den grauen Tonen eingelagert. Das Profil der alten Paskauer Bohrung illustriert das Auftreten dieser bunten Schichten, die manchmal, aber nicht immer kalkhaltig sind.

Gips ist in diesen bunten Tonen wiederholt gefunden worden. Ich erwähnte ihn schon von dem alten Paskauer Bohrloch. Im benachbarten Zabna wurde Gips in grünlichen Mergeln in einer Tiefe von 355—362 *m* angetroffen. In Staritsch fanden sich bunte, gipsführende Letten bei 453—457 *m* und bei 471—475 *m* Tiefe. Im Braunsberger Bohrloch wurden derartige Funde zwischen 366 und 392 *m* Teufe gemacht. Alle diese Gipsfunde wurden in geringer Entfernung über dem Kohlengebirge gemacht, sie lagern in einem Abstande von 68, 10, bzw. 56 *m* über dem Karbon. Auch in dem alten Paskauer Bohrloch wurde der Gips in den tiefsten Teilen der tertiären Schichten gefunden. Ob es sich bei diesen Gipsfunden um einen distinkten Horizont im Alttertiär handelt, werden weitere Untersuchungen noch festzustellen haben.

Das Auftreten der bunten Tone ist ein ungemein wechselndes. In einem Bohrloch werden mehr, in einem anderen weniger solche Einlagerungen bemerkt. Auch die Mächtigkeit des Schichtenkomplexes, der diese bunten Tone enthält, ist stark wechselnd. Allein in der Paskau-Braunsberger Gegend wurden die ersten bunten Tone in Abständen von 100—400 *m* über dem Untergrunde gefunden. In der älteren Rattimauer Bohrung wurden unter den bunten Tonen noch ca. 850 *m* graue Mergel und Konglomerate des Tertiärs gebohrt. Auffällig ist, daß sowohl in Skotschau wie in Altbielitz sich bunte Schichten nur dicht unter der Kreide vorfanden, weiter nach unten aber einige hundert Meter ausschließlich graue Mergel folgten. Übrigens sind diese beiden Vorkommnisse auch aus dem Grunde bemerkenswert, weil sie innerhalb des erst besprochenen Faziesgebietes liegen und sonach andeuten, daß die bunten Tone auch hier nicht vollständig fehlen.

Das Auftreten der bunten Tone in den alttertiären Schichten des subkarpathischen Hügellandes von Mähren und Schlesien ist noch nicht genügend klargestellt. Insbesondere weiß man bis heute noch nicht, ob mehrere Schichtenkomplexe mit solchen bunten Tonen vorhanden sind oder ob es sich vielleicht um einen Leithorizont handelt, der in mehrfacher tektonischer Wiederholung auftritt. Aus eigenen Erfahrungen kann ich bestätigen, daß rote Tone in mächtigerer Entwicklung sich über mehrere Kartenblätter von Wallachisch-Meseritsch bis über Koritschan hinaus am Fuße der aus Magurasandstein bestehenden Berge verfolgen lassen und daß weiter im Osten auf Blatt Teschen rote Tone auch am Fuße der Godulasandsteinberge im Alttertiär wiederholt zutage ausstreichen.

Bekannt ist auch das Auftreten roter Tone an der Basis des Ostrauer Tegels. Er war hier schon den alten Bergleuten geläufig und figuriert in älteren Profilen mit unter dem „Eocän“. Ob es sich wirklich um alttertiäre Schichten handelt oder ob auch an der Basis

des Miocäns solche rote Schichten auftreten, ist bis heute noch nicht zu entscheiden gewesen. Es sind nämlich diese roten Tone ziemlich selten zu beobachten (ich kenne sie nur vom Alexander-Schacht, aus einem Porembaer Bohrloch, wo sie Stur irrtümlich als Porphyr angesprochen hat, was schon von Kittl berichtigt wurde, und aus einem neueren Bohrloch südlich Karwin). Auch haben diese bunten Tone sich bisher selbst beim Schlemmen als fossilleer erwiesen.

Eine andere von mir bisher nur in dem südlicheren und westlicheren Verbreitungsgebiete der hier in Rede stehenden tertiären Schichten beobachtete Einlagerung sind Bänke grobkörniger Sandsteine, die häufig nulliporenführend sind. Bei Perna und Chorin stehen solche an und enthalten in den dortigen Steinbrüchen auch einige Fossilreste. Das Choriner Bohrloch hat derartige dünne Sandsteinbänke durchörtert. Auch bei Woikowitz, bei Freiberg und an vielen anderen Orten findet man diese Sandsteine. Sie sind ziemlich fest, fast immer kalkig und, wie erwähnt, sind Nulliporen darin außerordentlich verbreitet. Sie auch sind es, in denen vorwiegend die Nummuliten gefunden wurden. Vielfach führen diese Sandsteine Gerölle exotischer Gesteine. Namentlich Steinkohlensplitter sind recht häufig darin enthalten. Bei Drholetz nächst Freiberg enthält solcher Sandstein und der angrenzende Mergel Kohlenbrocken in solcher Menge, daß man hier zuweilen eine Kohlenbreccie vor sich hat. Auch in den bekannten Aufschlüssen am Komparzowbache liegen reichlich Karbonbrocken in solchen Gesteinsbänken. Freilich darf man nach den Bohrbefunden der letzten Jahre diese Kohlenbrocken nicht mehr als exotisch bezeichnen, denn gerade sie sind das Endemische. Dahingegen finden sich in den Sandsteinbänken, und zwar, wie ich schon früher einmal erwähnt habe, namentlich in den südlicher gelegenen Gegenden des karpathischen Hügellandes gern Gerölle kristalliner Geschiebe. Namentlich sind grünliche seidenglänzende Phyllite, wie sie bei Borsabanya in der Marmaros anstehen, sehr verbreitet. Im Verhältnis zu jenen der Mergel ist die Menge derartiger Sandsteinbänke eine ganz untergeordnete. In Bohrungen wurden sie beispielsweise in Wischkowitz bei Mähr.-Ostrau angetroffen.

Als ein charakteristisches Schichtenglied des subbeskidischen Alttertiärs im Sinne Uhligs gelten die Menilitschiefer. Da ist es nun in hohem Maße auffällig, daß in den zahlreichen und vollständigen Profilen, die die Tiefbohrungen der letzten Jahre aufgeschlossen haben, nur in einem einzigen Falle ein menilitschieferähnliches Gestein angetroffen worden ist. Die Bohrung Altbielitz hat dicht unter der Kreide einen schwarzgrauen Sapropelit aufgeschlossen, in dem Schuppen von *Meletta* reichlich vorkamen, in dem ich auch eine sehr kleine *Cyrena cf. semistriata* fand.

Noch erübrigt es sich, die Fossilführung der hier betrachteten Tertiärschichten zu erörtern. Der Fossilinhalt ist Gegenstand der nachfolgenden Darlegungen des Herrn Hofrat Prof. Dr. Th. Fuchs. Wenn man unter Flyschfazies einen fossilarmen, vielfachen Wechsel von tertiären oder kretazischen Ton- und feinkörnigen Sandsteinbänken versteht, so ist man berechtigt, auch die in Rede stehenden Schichten als Flysch zu bezeichnen. Fehlen ihnen doch auch nicht die Kriech-

spuren auf den Schichtflächen, die Schiefrigkeit oder plattige Entwicklung der Sandsteinbänke, die unebene, feine Schichtung derselben und das schichtweise reichliche Auftreten von Pflanzenhäcksel, was alles als charakteristisch für den Flysch angesehen wird. Zur systematischen Erforschung der Fossilführung waren die Kernbohrungen eine selten günstige Gelegenheit, wie sie in gleicher Weise nicht oft in Flyschgebieten zu finden ist. Allerdings muß da wiederholt werden, daß mir Kerne nur aus einem Bezirk des hier untersuchten Gebietes vorlagen, nämlich aus jener östlich, bzw. nördlich gelegenen Gegend, in der das Tertiär aus reichlichen sandigen Schichten und grauen Mergeln besteht, nicht dagegen aus jenen Schichten, die die roten Tone enthalten. Nur die ersteren konnten sonach auf ihren Fossilinhalt durchforscht werden, während bei den letzteren die Resultate der Schlämmproben, deren Bearbeitung Herr Prof. Dr. Liebus in Prag gütigst in Angriff genommen hat, abgewartet werden muß. Bei dem Durchsuchen der Bohrkerne stellte sich nun heraus, daß die betreffenden Schichten, von der Mikrofauna abgesehen, doch etwas weniger fossilarm sind, als gemeiniglich angenommen wurde. Auf 100 *m* Kernlänge darf man, abgesehen von einzelnen, sporadisch sich vorfindenden Fischschuppen und Otolithen, auf ein bis zwei Fossilbänke rechnen. Am häufigsten sind Pteropoden, die dann gewöhnlich in großer Zahl die Schichtflächen bedecken können. Zwischen diesen Lagen aber befinden sich viele Meter völlig fossilleeren Gesteines gleicher Beschaffenheit. Eine einzige, einen Zentimeter dicke Bank, erfüllt mit kleinen Teredoröhren wurde gefunden. Was sonst an Fossilien bemerkt wurde, war sparsam im Gestein verstreut. Die kleinen und dünnen Muschelschalen lagen oft zerbrochen oder nur in Bruchstücken im Gestein, so daß trotz der günstigen Umstände, die für das Sammeln gegeben waren, doch nur eine minimale Ausbeute bestimmbarer Objekte erzielt werden konnte.

Über den Fossilinhalt hatte Herr Hofrat Th. Fuchs die Güte, sich nach Untersuchung der Kerne in folgender Weise zu äußern:

„Die mir zuerst vorgelegten Stücke von Skotschau stimmen auf das genaueste mit jenen Ablagerungen überein, die man in den Apenninen als Pteropodenmergel bezeichnet und gewöhnlich dem ‚Langhien‘ (unteren Miocän-Schlier) zurechnet.

Es ist ein äußerst zart geschlemmtes, vollkommen homogenes, halbhartes Mergelgestein von lichtgrauer Farbe mit einer großen Menge von weißen Glimmerschüppchen und mit verkohlter Pflanzenspreu, wie sie sich sowohl im Schlier als auch in manchen Flyschlagen so häufig findet.

Von Fossilien finden sich namentlich Pteropoden, unter denen besonders die Vaginellen vorherrschen; neben denselben kommen auch Balantien vor. Außer diesen Pteropoden finden sich nur unbestimmbare winzige Bivalven sowie in einem Stücke ein etwas größeres Conchylienfragment, welches ich für eine *Bulla* halte.

Die Pteropoden scheinen mir zu *Vaginella Rzehaki Kittl* und *Balantium Fallauxi Kittl* zu gehören, zwei Arten, die Kittl aus dem

miocänen Mergel (Schlier) von Polnisch-Ostrau, Poremba, Dombrau, Seelowitz und Peterswald beschrieb [1]).

Nach diesen Funden zu urteilen, müßte man die vorliegenden Mergel eigentlich noch dem Miocän zurechnen.

Es ist nun zweifellos, daß die hier vorliegenden harten Mergel sich petrographisch sehr wesentlich von den vollkommen plastischen miocänen Mergeln unterscheiden, aus denen Kittl seine Pteropoden beschrieb und daß sie ein entschieden älteres Gepräge aufweisen.

Ich möchte jedoch diesbezüglich darauf hinweisen, daß es im Niveau der Apenninen zwei verschiedene Schlierhorizonte (respektive Pteropodenmergel) gibt, einen unter den Äquivalenten unserer Horner Schichten und einen oberhalb derselben.

Die oberen Pteropodenmergel sind im allgemeinen weicher, mitunter fast plastisch, während die unteren meist ein vollkommen flyschähnliches Aussehen haben und mit dem Flysch so innig verbunden sind, daß sie von demselben gar nicht bestimmt getrennt werden können. (Macigno von Porretta, Calcare fetido di Bargi.)

Der typische sogenannte „Schlier“ von Niederösterreich und Mähren liegt über den Horner Schichten, doch gibt es auch in diesem Gebiet einen schlierähnlichen Horizont mit Pteropoden, der unter den Horner Schichten liegt und dies sind die von Rzehak zuerst näher charakterisierten „Niemtschitzer Schichten“, die mitunter auch einen flyschähnlichen Charakter annehmen.

Mit diesen „Niemtschitzer Schichten“ wären die vorliegenden Mergel vielleicht am ehesten zu parallelisieren.

Auch in Oberösterreich gibt es ja zwei verschieden aussehende Schliermergel, den weichen plastischen Schlier von Atnang und die harten Mergelkalke, die in der Bohrung bei Hall in so großer Mächtigkeit aufgeschlossen wurden.

Auf alle Fälle möchte ich aber die vorliegenden Mergel noch dem Miocän zurechnen und nicht dem „Alttertiär“.

Auch die mir neuerdings überschickten Bohrkerne von Pogwisdau, Bludowitz und Schumbarg stimmen in jeder Beziehung mit jenen von Skotschau überein, so daß ich in bezug auf dieselben nur das früher Gesagte wiederholen müßte.

Von irgendeinem Anzeichen, das auf kretazisches Alter der durchbohrten Schichten schließen ließe, findet sich keine Spur, ebensowenig aber auch irgendein Anzeichen, welches auf Alttertiär (Oligocän oder Eocän) hinweisen würde.

Der hervorstechendste Charakterzug in diesen Mergeln ist das massenhafte Vorkommen von Vaginellen.

Ein derartig massenhaftes Vorkommen derselben ist mir aber aus dem Alttertiär gänzlich unbekannt, wo überhaupt Vaginellen äußerst selten sind und nur ganz vereinzelt vorkommen.

Ich kann daher auch diesmal nur wiederholen, daß mir die vorliegenden Proben auf Miocän hinzuweisen scheinen.

Zu besonderen Bemerkungen geben folgende Proben Veranlassung:

---

[1]) Kittl, Über die miocänen Pteropoden von Österreich-Ungarn. (Ann. d. Naturh. Hofmuseums. I., 1886, pag. 47.)

Pogwisdau:

1. Bivalve, ähnlich einer kleinen *Tapes.*
2. Rätselhaftes Fragment (*Pecten??*).
3. Verkohlte Pflanzenreste, Knäule von Teredoröhren, rätselhafte hohle Stacheln (Flossenstacheln??).
4. Verkohlte Pflanzenreste, darunter ein Blattfragment mit Mittelrippe. Kleine verzwergte Auster. (Nach Trabucco sind ähnliche kleine, verzwergte Austern im Langhien Italiens geradezu leitend.)
5. Knäuel von Teredoröhren in Holz (Holz in Glanzkohle verwandelt).

Bludowitz:

Kohlige Reste. Gastropodenfragment (*Bulla*).

Schumbarg:

1. *Meletta*-Schuppe.
2. Kohlenreste, *Meletta*-Schuppe, winzige Bivalvenschalen.

Schönhof:

1. Kleiner Spatangide (*Brissus?*).
2. *Tellina*, ähnlich der *Tellina planata* (mittelgroß).
3. Verkohlte fadenförmige Pflanzenreste (verzweigt), ähnlich Algen.
4. Hohle Stacheln wie Pogwisdau 3. (Solche auch in Skotschau.)
5. Kohlige Reste, Conchylientrümmer.
6. Kohlenklein. Unbestimmbares Conchylienfragment, ähnlich einem großen *Balantium,* womit aber die Skulptur nicht stimmt.
7. Kleine, runde Bivalve (*Lucina?*).
8. Kleine, runde Bivalve, unbestimmbar.
9. Massenhaft Pteropoden (*Vaginella cf. V. Rzehaki*).
10. Kleiner Spatangide (*Brissus*).
11. Rätselhaftes Fossil (Koralle). Kleine verkrüppelte Auster wie Pogwisdau 4.
12. Verkohlte Fäden (Algen). Unbestimmbares Conchylienfragment, kleine Bivalve (*cf. Tapes?*).“

Genauer auf die Lagerungsverhältnisse der tertiären Schichten einzugehen, soll einer späteren Gelegenheit vorbehalten bleiben. Hier mögen einige allgemeiner gehaltene Andeutungen genügen.

Vielleicht ist es nicht ganz überflüssig zu betonen, daß darüber kein Zweifel bestehen kann, daß die hangenderen Schichten der oben genannten Bohrlöcher Kreide sind, wenn auch im Bohrloch das Alter dieser Schichten durch Fossilfunde noch nicht erhärtet werden konnte. Die Gesteine der Kreide sind so charakteristisch, daß man diesbezüglich nicht leicht in Zweifel kommen kann. Wenn also beispielsweise die noch im Bereiche der Kreide angesetzte Bohrung Altbielitz anfangs dunkle Schiefer und dichte graue Kalke durchörterte, die völlig mit jenen übereinstimmen, die in der Umgebung Kreidefossilien geliefert haben, so wird man das kretazische Alter der betreffenden Schichten

nicht gut in Zweifel ziehen können. Dasselbe gilt für die dunklen Schiefer, die bei Bludowitz anstehen und in den oberen Teufen in einer Bohrung durchörtert wurden. In Frankstadt wieder wurden die nicht zu verkennenden schwarzen Wernsdorfer Schiefer und Grodischter Konglomerate, die zum Teil (Wernsdorf) fossilführend in der Umgebung anstehen, durchbohrt, ehe das Tertiär erreicht wurde. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei manchen anderen Bohrungen, so daß genauere Untersuchungen nur zu dem Behufe noch ausständig sind, um festzustellen, in welcher Teufe die Kreide beginnt, denn zwischen oberen Teschener Schiefern und Tertiärmergeln oder zwischen manchen Kreide- und Tertiärsandsteinen kann, wenn nur Stoßbohrungen vorliegen, die Unterscheidung manchmal gewisse Schwierigkeiten bereiten.

Wenn also auch an einzelnen Punkten hinsichtlich der Teufe, in der unter der Kreide das Tertiär beginnt, weitere Prüfungen der Bohrproben noch geringere Verschiebungen bringen können, so kann heute doch schon gesagt werden, daß auf weite Erstreckung die Kreideüberschiebung wenig tief, flach und nicht eben, sondern mit leichten Unregelmäßigkeiten liegt. Ob diese Unregelmäßigkeiten in leicht wellenförmigem Verlauf der Überschiebungsfläche bestehen, oder ob dieselbe nachträglich verbogen oder auch verworfen worden ist, wird erst nach den noch ausstehenden Untersuchungen, eventuell auf Grund einer noch größeren Zahl von Beobachtungspunkten gesagt werden können. Es scheint mir jedoch heute schon wahrscheinlich zu sein, daß mit Dislozierungen der Schubfläche zu rechnen ist. Auch Einschaltungen von Tertiär innerhalb der Kreideschichten kommen vor. Intensive Feldarbeit wird zum Teil nötig sein, um hier Klarheit zu schaffen, zumal die vorhandenen auch neueren geologischen Aufnahmen wie sogar jene Uhligs eine nicht immer ganz verläßliche Basis für die Diskussion dieser Frage abgeben. Wiederholt habe ich bei meinen Exkursionen den Eindruck gewonnen, als sei der Unterkreide auf Kosten des Alttertiärs eine zu große Verbreitung beigelegt worden. In dem Hügellande, das sich von Neutitschein über Friedek und Teschen nach Bielitz erstreckt, sind die Bohrungen in der Regel längstens zwischen 300 und 400 *m* Tiefe aus der Kreide ins Tertiär gekommen. Nur wesentlich tiefer in den Karpathen gelegene Positionen haben auch die Überschiebung in einer größeren Tiefe angetroffen. Während aber die Kreideschichten, die in der Umgebung der Tiefbohrungen anstehen, fast ausnahmslos eine unter mittleren Graden gegen Süd oder Südost gerichtete Neigung aufweisen, konnte an den tertiären Schichten darunter wiederholt und auf große Mächtigkeit eine vollkommen söhlige Lagerung festgestellt werden.

Im Gegensatze dazu findet man an den gleichen tertiären Schichten, die nahe am Karpathenrand angetroffen wurden, ebenfalls durchgehends unter etwa 30° geneigte Schichtung an. Es spricht dies dafür, daß am Rande der Karpathen die Schichten Zusammenstauchungen erfahren haben, die weiter innen nicht immer vorhanden sind. Leider wurde in mehreren Bohrlöchern das Deckgebirge ausschließlich gemeißelt, so daß ich ohne Auskunft über das Einfallen der Schichten geblieben bin. Dieser Mangel ist um so fühlbarer, da es in den leicht verwitternden

Tertiärschichten oft an Tagesaufschlüssen mangelt. Soweit meine Erfahrungen reichen, scheint aber die geneigte Schichtenstellung im Alttertiär westlich der Ostrawitza weitaus vorzuherrschen. Vielleicht wird es sich bei weiterem Ausbau unserer Kenntnis von den Lagerungsverhältnissen der die subbeskidische Kreide unterteufenden Tertiärschichten erweisen lassen, daß sich das Tertiär in verschiedenen Teilen der Nordkarpathen bei der Gebirgsbildung verschieden verhalten hat. Vor vier Jahren habe ich darauf hingewiesen, daß das subbeskidische Alttertiär in der Gegend von Mähr.-Weißkirchen eine Abscherungsdecke bildet[1]). Ich würde heute in der Lage sein, diese Anschauung durch neue gewichtige Gründe weiter zu stützen, wenn nicht andere Rücksichtnahmen einschlägige Veröffentlichungen noch verhindern würden. Wenn nun aber die Pogwisdauer Bohrungen. die Skotschauer und die Altbielitzer Bohrung übereinstimmend nur horizontale Schichtenlagerung erkennen ließen, in denen nichts von größeren Störungen zu sehen war und in denen die Wülste auf den Schichtflächen es wahrscheinlich machen, daß durch die ganzen, in Kernen vorliegenden Schichtensysteme die Lagerung eine gleichmäßige und höchst wahrscheinlich nicht überkippte ist, so ist es hier wohl nicht gut möglich, von einer Abscherungsdecke zu reden. Wenn auch die Schichten im ganzen sehr mächtig sind, kann man sich bei ihrer Plastizität doch nicht etwa vorstellen, daß sie als ebene und horizontale Tafel verschoben worden sind. Für dieses subbeskidische Tertiärgebiet ist die Annahme unausweichlich, daß sie im strengsten Sinne autochthon und en place sind. Es scheint mir sonach verfehlt zu sein, tektonische Erfahrungen, die in einem Abschnitte der Karpathen gesammelt wurden, auf einen anderen, in analoger Position gelegenen Abschnitt zu übertragen.

Bedeutungsvoll namentlich für die Deutung des Alters der hier in Rede stehenden tertiären Ablagerungen ist ihr Verhalten am nördlichen Karpathenrande. Hier greift der normale Ostrauer Tegel über auf die geneigten Tertiärschichten der Karpathen. Leider sind es wieder nur Stoßbohrungen, die in dieser sehr wichtigen Region zur Ausführung kamen. Die Proben derselben werden von Herrn Professor Liebus geprüft. Von seinen Ergebnissen wird viel für die Beurteilung der Alters- und Lagerungsverhältnisse in dieser Region abhängen. Sollte es sich bewahrheiten, wie es den Bohrproben nach der Fall zu sein scheint, daß hier der Ostrauer Tegel jenen Tertiärschichten diskordant aufgelagert ist, so wäre ein wichtiger Anhaltspunkt für das Alter jener Schichten und das Alter der Überschiebung bestätigt. Auffällig ist nur, daß der Ostrauer Tegel jenen geneigten Tertiärschichten auflagert, ohne daß etwas von einer Basalbildung, einem Transgressionskonglomerat oder dergleichen zu bemerken wäre.

Durch die obige Feststellung des Herrn Hofrates Fuchs, daß unsere tertiären Schichten zum Miocän gehören, wird man sehr an die Dobrotover Schichten Galiziens erinnert. In der Tat scheint zwischen dem Tertiär im Liegenden der Teschener Kreide und den

[1]) Das Verhältnis etc. pag. 103.

Dobrotover Schichten, sowie den ihnen eingeschalteten Konglomeraten eine nicht zu übersehende Ähnlichkeit zu bestehen. Dieselbe findet nicht nur in der ganzen Gesteinsentwickelung, sondern auch in ihrem tektonischen Auftreten Ausdruck. Zwischen den Profilen Grzybowskis aus der Gegend von Boryslav und der in Figur 2 vertretenen Auffassung ist mancherlei Analogie vorhanden.

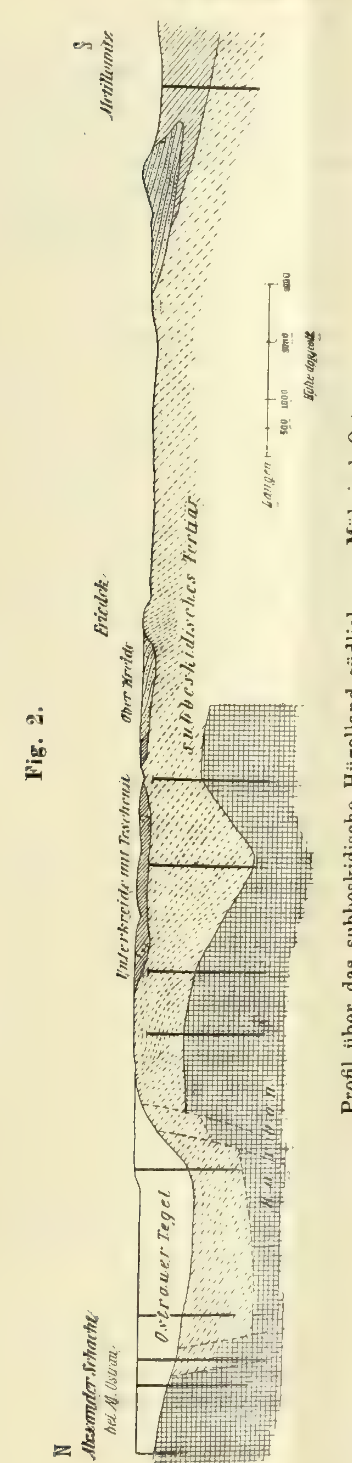
Vor allem folgt aber aus den Darlegungen des Herrn Hofrat Fuchs, daß ein beträchtlicher Teil der von Uhlig als „subbeskidisches Alttertiär" zusammengefaßten Region ins Miocän gehört.

Noch ein anderes Problem bietet der Karpathenrand, auf das hier zunächst nur hingewiesen werden kann, ohne daß eine endgültige Lösung heute schon gefunden werden kann. Mehrere Bohrungen haben gerade am Karpathenrande außerordentliche Mächtigkeiten der tertiären Schichten festgestellt. In einer schmalen, sich am Karpathenrande entlang ziehenden Zone stehen mehrere Bohrungen, die das Karbon erst in großer Tiefe erreicht oder trotz ihrer Tiefe noch gar nicht erreicht haben. Weiter südlich aber folgen Bohrungen, die über dem Kohlengebirge ein wesentlich geringer mächtiges Deckgebirge angetroffen haben. Am auffälligsten sind diese Verhältnisse in der Paskauer Gegend, wo das Karbon in 400 *m* Tiefe erreicht wurde, während nördlich davon zwei Bohrungen zwischen 800 und 900 *m* im Tertiär verlassen wurden, während wenig weiter gegen Nord das Karbon ebenfalls in geringer Tiefe ansteht. Diese tiefe Depression läßt sich am Karpathenrande entlang gegen Ost nach Galizien verfolgen. Die tiefen Schumbarg-Bludowitzer Fehlbohrungen, die Mládek[1]) erwähnt und auf seinem Profil über Suchau dargestellt hat, stehen in derselben. Weiter nach Osten folgen zum Beispiel Pogwisdau mit 750 und 915 *m* Deckgebirge, dann die Fehlbohrungen Baumgarten (846 *m*), Klein-Ochab, Altbielitz, die Bohrung Bestwin, ferner Witkowice, Bulowice, die fündige Bohrung Gieraltowice sowie die Fehlbohrungen Lgota und Tluczan dolna. Alle haben große Mächtigkeiten im Tertiär festgestellt, Mächtigkeiten, die im Vergleich zu wenig nördlicher situierten Bohrungen oft unvermittelt rasch zunehmen. Anderseits kennt man von einigen weiter innen in den Karpathen gelegenen Orten geringere Tiefenlage des Kohlengebirges. Solcherlei Unregelmäßigkeiten sind im Ostrauer Revier etwas sehr Gewöhnliches und werden mit Recht in der Mehrzahl der Fälle auf ein prämiocänes Erosionsrelief zurückgeführt. Möglich, daß ein solches älteres Erosionsrelief auch unter den Karpathen liegt. Es ist aber doch auffallend, daß gerade am Rande der Karpathen entlang eine solche Furche zieht, in der das Tertiär besonders mächtig ist. Es würde ein merkwürdiger Zufall sein, wenn es sich hier ebenfalls um eine Erosionsfurche handeln würde. Da zuweilen gerade in dieser Furche die Schichten geneigte Lagerung aufweisen, die dem sich südwärts anschließenden Gebiete fehlen kann, ist es wohl richtiger, wenn diese Furche auf tektonischem Wege, sei es als Graben, sei es als Mulde erklärt wird, wie auf Figur 2 angenommen wird.

---

[1]) Montanistische Rundschau. 1911, pag. 108.

Fig. 2.



Profil über das subbeskidische Hügelland südlich von Mährisch-Ostrau.

In den Schnitt wurden die im Ostrawitzatale gelegenen Bohrungen, soweit deren Ergebnisse publiziert werden konnten, hineinprojiziert. Die Verwerfungen sind nur supponiert, aber bisher noch nicht nachgewiesen.

Oben schon wurde erwähnt, daß in den das Liegende der Kreide bildenden Tertiärschichten Gerölle vorkommen, die aus der überschobenen Kreide herrühren. Ich erwähnte oben, Toneisensteine, wie sie in den Istebner Schichten vorkommen und Teschener Kalk. Beide kamen in den Basiskonglomeraten des Tertiärs vor. Ähnliches kann man auch an anderen Orten bemerken. So liegt im Eisenbahneinschnitte zwischen Krasna und dem Wirtshause Domoratz bei Hotzendorf im Alttertiär ein größerer rundlicher Block von Teschenit und ebenfalls im Alttertiär des Wasserrisses südlich von Austy bei Mährisch-Weißkirchen sind größere Gerölle von Stramberger Kalk zu finden. Ein besonders auffälliges Beispiel auch ist das schon von Hohenegger[1]) erwähnte Vorkommen von Belemniten und Ammoniten im Alttertiär. Von Lubna bei Friedland liegen mehrere von Uhlig gesammelte Belemniten im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt. Alle diese Funde sind von Wichtigkeit für die Beurteilung der Kreideüberschiebung. Wenn das Vorhandensein einer solchen Überschiebung mit einer Förderungslänge von mindestens 18 *km* durch die eingangs erwähnten Bohrungen einwandfrei nachzuweisen ist, so darf man doch nicht zu weit nach Süden gehen, um die Wurzel der Teschener Unterkreide zu suchen. Die Wurzel liegt vielmehr immer noch so nahe, daß Flüsse, die vor Ablagerung der Tertiärschichten aus dem Kreidegebiete gegen Nord ihren Weg nahmen, die erwähnten Gerölle der Kreide bis in jenes Gebiet verfrachten konnten, in dem heute die überschobene Kreide als Decke auf dem Tertiär lagert.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Unter der Kreide des Teschener Hügellandes sind durch eine Anzahl von Bohrlöchern tertiäre Schichten nachgewiesen worden. Dieselben weisen einige Unterschiede im Vergleich zum Ostrauer Tegel auf. Namentlich sind reichlichere Einlagerungen von dünnschichtigen Sandsteinen oder auch von bunten Tonen in den grauen Mergeln dieses Tertiärs sehr verbreitet, die letzteren jedoch nur in den südlicher und westlicher gelegenen Gegenden. Gips ist in seinen tieferen Teilen wiederholt beobachtet worden. Auch ein andesitischer Tuffit kommt vor. Die Mächtigkeit ist sehr verschieden: 200—900 *m*. An der Basis treten Konglomerate auf, deren Bindemittel meist Mergel, an einzelnen Punkten auch sehr fester grauer Sandstein ist. Auch die Mächtigkeit dieser konglomeratführenden Schichten ist sehr verschieden. Die bisher gefundenen Fossilien sprechen nach Fuchs für ein miocänes Alter der Schichten, so daß ein Teil des „subbeskidischen Alttertiärs" als Miocän zu deuten wäre. Mit den Niemtschitzer Schichten in Mähren, besonders aber mit den Dobrotover Schichten Galiziens bestehen weitgehende Analogien.

Im Hügellande reicht die Kreide höchstens bis zu 400 *m* Tiefe, nur weiter im Süden liegt die Überschiebung tiefer. Unter den unter mittleren Graden geneigten Kreideschichten sind wiederholt horizontale Tertiärschichten bemerkt worden. Die Überschiebungs-

[1]) Geognostische Verhältnisse der Nordkarpathen, pag. 35.

fläche ist keine geneigte Ebene, sondern weist mannigfache Unregelmäßigkeiten auf, die zum Teil auf nachträglichen Dislozierungen beruhen dürften.

Die Überschiebung ist bisher in einer Breite von mindestens 18 *km* nachgewiesen worden. Das Vorkommen von Kreidegeröllen an der Basis der tertiären Schichten beweist jedoch, daß die Wurzel der Kreide in nicht zu großer Ferne gesucht werden darf.

Literaturnotizen.

P. Vageler. Bodenkunde. Sammlung Göschen. Nr. 455, 1909.

Die Bodenkunde, als Lehre vom Boden der Erdoberfläche als Pflanzenstandort, ist eine noch junge Wissenschaft, da die Anwendung der verschiedensten Beobachtungs- und Forschungsmethoden und Gesichtspunkte aus den verschiedenen Disziplinen auf den Boden noch nicht in jeder Beziehung durchgeführt ist. Dank einiger grundlegender Arbeiten ist aber die Synthese dieser Anwendungen auf den Boden zu einem selbständigen Wissensgebiet schon recht weit gediehen (vergl. besonders Ramann, Bodenkunde) und das Büchlein wird als gedrängte Darstellung über den jetzigen Stand unseres Wissens jedem Pedologen sehr willkommen sein. Es fügt sich gut in den Rahmen der bekannten Sammlung, indem es bei klarer und meist leicht verständlicher und sehr gut disponierter Darstellung den wissenschaftlichen Fragen der Bodenkunde durchaus gerecht wird.

Aus einer sehr präzisen Definition des „Bodens“, die der Entstehung, den Eigenschaften und den Umbildungen des Bodens vollends Rechnung trägt, wird gleich die einfache Disposition des Büchleins abgeleitet, nämlich: Entstehung, Physik, Chemie und Biologie des Bodens. Die Darlegung innerhalb eines jeden dieser Abschnitte verrät, daß der Verfasser über seinem Stoff steht und sich bemüht hat, die einzelnen Fragen der Bodenkunde in ein logisches System zu bringen. Das Buch spricht der Aneiferung zu wissenschaftlichen Beobachtungen des Bodens im Freien, während der Laboratoriumsversuch nicht überschätzt werden soll. Die bodenkundliche Aufnahme muß ebenso wie eine geologische vor allem auf ein dichtes Netz von Beobachtungspunkten im Felde basiert sein. Mit Recht betont der Verfasser, daß eine einseitige Klassifikation und Charakterisierung des Bodens unzureichend ist; trotzdem oft recht gute Klassifikationen nach den Bestandteilen, nach Humusreichtum, Bodennutzung, Vegetation, Bodenertrag, Chemismus versucht wurden. Am bedeutungsvollsten scheint (dem Ref.) noch die Charakterisierung und Klassifikation nach Klimazonen, die wir Ramann danken. Im Kapitel über die Entstehung der Böden wird das Wichtigste über die den Boden zusammensetzenden Gesteine und deren Verwitterung mitgeteilt; der Anteil der Pflanzen an der Bodenbildung und die Entstehung der Humusböden (im Gegensatz zu den mineralischen Böden) wird ausführlich behandelt. Sehr gut herausgearbeitet ist die Darstellung der Abhängigkeit der Bodenbildung von den klimatischen Verhältnissen, von den entsprechend geänderten physikalischen Agentien, vom Wasserreichtum usw. und es wird mit Recht auf die mannigfachen Lücken in unserer Kenntnis diesbezüglich hingewiesen. Die regionale Bodenkunde wird noch viele wichtige Ergebnisse bieten. Besonders im Kapitel Physik wird jede einzelne Frage, wie Struktur, Wasser-, Luft- und Wärmehaushalt, mit großer Sachkenntnis besprochen und die Bedeutung der physikalischen Eigenschaften des Bodens für die Pflanzenwelt ins Licht gesetzt. Die in Norddeutschland so gebräuchlichen Methoden der mechanischen Analyse werden nicht behandelt, wie überhaupt die praktisch-methodische Seite auch in den anderen Fragen ganz zurücktritt, da nur die theoretische im Vordergrund steht. Zur Bestimmung der Größe, respektive „Oberfläche“ der einzelnen Bodenteilchen, eines sehr wichtigen und für die Bodeneigenschaften ausschlaggebenden Begriffs, empfiehlt der Autor die Eigenschaften der Hygroskopizität und Benetzungswärme. Mancherlei Anregungen für weitere Forschungen werden in diesem Kapitel gegeben, so zum Beispiel über die Entstehung der Krümelstruktur, über das verschiedene Verhältnis dieser Struktur je nach den Bodenarten usw. Die Anwendung der physikalischen Gesetze auf die Bodenkunde ver-

spricht noch wichtige Resultate. — Zum Schluß erörtert der Verfasser die Chemie und Biologie des Bodens. Die chemische Umsetzung erfolgt nach den Gesetzen der chemischen Affinität und Massenwirkung und durch den Einfluß noch unbekannter elektrischer und biologischer Vorgänge. In bezug auf die physikalische und chemische Absorption der löslichen Stoffe durch die Bodenteilchen eröffnen sich der Forscherarbeit noch viele Aufgaben, ebenso sind noch erst die Beziehungen zwischen dem Chemismus des Bodens und den entsprechenden Pflanzengemeinschaften vielfach unter Berücksichtigung des klimatologischen Momentes aufzuhellen. Auch die umgekehrte Beziehung, die Einflußnahme der Lebewesen auf den Boden ist in vielen Punkten noch wenig erforscht.

So versäumt das Buch nicht, neben unserem bisherigen Wissen auf die noch offenen Fragen aufmerksam zu machen. Die gute Literaturzusammenstellung ist von Nutzen, wenn sie auch natürlich nicht erschöpfend sein kann. Kleine Berichtigungen können den Wert des vorzüglichen Büchleins nicht beeinträchtigen: Den durch mechanische Verwitterung entstandenen Boden zum Beispiel in den polaren Gebieten sollte man nicht Geröll, sondern allgemein Schutt nennen. Findlingsblöcke gehören nicht nur den Stirn- und Seitenmoränen an, sondern sind meist aus Grundmoränen ausgewaschen. Moränengrus und Diluvialmergel sind nicht identisch, da wir Grus etwa gleichbedeutend mit Grand stellen, obgleich eindeutige Definitionen diesbezüglich noch nicht existieren. Die Steighöhe des Wassers im Ton wird zu mehreren Kilometern (!) angegeben; da wäre es doch wichtig, zu erfahren, wie dieser Wert gewonnen wurde, da in der Natur mehrere tausend Meter mächtiger Ton nicht anzutreffen ist. (Mitscherlich kam zu diesem Wert durch Berechnung.) (Dr. Gustav Götzinger.)

G. Geyer. Die karnische Hauptkette der Südalpen. Geologische Charakterbilder, herausgegeben von Dr. H. Stille. 9. Heft. Berlin 1911. 6 Tafeln mit erläuterndem Text.

Die verschiedenen, geologisch bedingten Landschaftstypen der karnischen Hauptkette werden in schönen Lichtdruckreproduktionen prachtvoller, sehr instruktiver photographischer Originalaufnahmen des Verfassers vor Augen geführt. Taf. 1 zeigt das gefaltete Schiefergebirge des Westabschnittes der Karnischen Alpen. Auf Taf. 2 sieht man im Hintergrunde eines den vorgelagerten Schlerndolomitwall durchschneidenden Quertales die steil gefalteten Devonkalke des Monte Paralba (2694 *m*) und Monte Cadenis. Taf. 3 zeigt den aus Devonkalk, Obersilurkalk und untersilurischen Tonschiefern und Grauwacken bestehenden Schichtenkopf der karnischen Hauptkette mit dem Wolayerpaß. Im Vordergrund eine abgesessene Silurkalkscholle mit dem Wolayersee an der Bruchlinie. Taf. 4 bringt eine Ansicht der gefalteten Unterdevonkalke und mitteldevonischen Riffkalke der Kellerwand (2775 *m*). Taf. 5 zeigt die Wechsellagerung oberkarbonischer Schiefer, Konglomerate und Sandsteine mit Fusulinenkalkbänken am Auernig (1845 *m*). Auf Taf. 6 sehen wir die lichten permokarbonen Riffkalke des Trogkofels (2271 *m*) über flachlagernden Oberkarbonschichten des Naßfeldsattels bei Pontafel. Die Kollektion bildet eine wertvolle Bereicherung des bisher aus dem besagten Gebiete vom Autor (Zeitschr. d. Deutsch. und Österr. Alpenver. Bd. XXIX und Exkursionsführer d. IX. internat. Geologen-Kongr.) und von Frech (Karnische Alpen) publizierten geologischen Bilderschatzes.

(Kerner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 3. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 27. Februar 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 21. Februar, Zahl 356, den mit dem Titel eines Bergrates bekleideten Geologen der geologischen Reichsanstalt Dr. Julius Dreger zum Chefgeologen und den Assistenten Dr. Johann Baptist Trener zum Adjunkten der genannten Anstalt ernannt.

Ferner wurde dem Volontär der geologischen Reichsanstalt Dr. Oskar Hackl sowie dem Assistenten am geographischen Institut der Universität Wien Dr. Gustav Götzinger die Stelle eines Praktikanten an der genannten Anstalt verliehen.

Ferner hat seine Exzellenz der Herr Unterrichtsminister mit demselben Erlaß den Chemiker Friedrich Eichleiter unter vorläufiger Belassung in seiner bisherigen Rangsklasse mit der Leitung des chemischen Laboratoriums der geologischen Reichsanstalt betraut.

Der ad personam in der VIII. Rangsklasse befindliche Adjunkt Dr. Karl Hinterlechner und die ad personam in der X. Rangsklasse stehenden Assistenten Dr. Heinrich Beck und Dr. Hermann Vetters werden hierdurch in den Status der geologischen Reichsanstalt eingereiht.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Gian Battista Trener. Die sechsfache Eruptionsfolge des Adamello. Das postrhätische Alter der Tonalitzwillingsmasse. (Vorläufige Mitteilung.)

Einleitung.

Der Tonalit des Adamello erscheint in seinen letzten Darstellungen als eine einheitliche Masse. Nur der Corno Alto wurde von der Hauptmasse abgesondert. Er ist nämlich räumlich und topographisch vom Adamello auf drei Seiten isoliert und seine petrographische Beschaffenheit ist mit jener der Tonalitmasse nicht identisch. So machte schon Teller [1]) den Versuch, Corno Alto von Adamello geologisch zu trennen, und zwar mit Hilfe einer hypothetischen Bruchlinie. Vor kurzer Zeit wurde der Versuch von Salomon [2]) wiederholt: er kam zu dem allerdings nicht definitiven Resultat, daß der Adamellotonalit älter als der Corno Alto wäre.

Auf seiner geologischen Karte bildet Corno Alto mit Sabbione und dem kleinen Stock in V. Meledrio eine Gruppe für sich. Die Adamellohauptmasse aber erscheint sowohl geologisch als petrographisch noch ungegliedert.

Daher wurden die petrographische Gliederung und möglicherweise die Aufstellung einer Eruptionsfolge, Hauptpunkte meines Arbeitsprogramms, als ich die Neuaufnahme [3]) der Adamellokarte in Angriff nahm.

Der geologischen Gliederung des Adamello konnte ich den größten Teil des Sommers in diesem und dem vorigen Jahr widmen Ich ging von Corno Alto aus und teilte bereits die auf diesem Gebiete erzielten Resultate in einer vorläufigen Mitteilung, welche in Nr. 16, 1910, dieser Verhandlungen erschienen ist, mit. Ich will dieselben hier in einigen Zeilen zusammenfassen.

Der Corno Alto [4]) und die ihm benachbarte Sostinomasse sind zwei magmatisch stark differenzierte Kerne aus Granodiorit und zeigen nur stellenweise eine tonalitische Randfazies. Sie intrudieren die kristallinen Schiefer, sind also jünger als diese und werden von Hornblendegesteinsgängen durchzogen, sind also älter als die Gänge. Diese Hornblendegesteinsgänge sind dieselben, welche Salomon an

[1]) F. Teller, Über porphyrische Eruptivgesteine aus den Tiroler Zentralalpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 717—723.

[2]) Salomon W., Die Adamellogruppe. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 31, Heft 1 u. 2, 1908—1910.

[3]) Die Neuaufnahme (welche bloß den österreichischen Teil der Gruppe umfassen wird) ist noch nicht fertig. Die neue Karte wird ungefähr achtzig Ausscheidungen haben und nimmt eine dieser Detaillierung entsprechende Zeit in Anspruch. Beide Blätter, Storo und Tione, sollen gleichzeitig herausgegeben werden.

[4]) Siehe: Dr. G. B. Trener, Die Lagerungsverhältnisse und das Alter der Corno-Alto-Eruptivmasse in der Adamellogruppe (vorläufige Mitteilung). Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 373—382. Etwas ausführlicher ist: Dr. G. B. Trener: Età e giacitura del massiccio granitico del Corno Alto (Adamello) con 1 fig. e 1 tav. Tridentum, Rivista di stud. scientifici. Trient 1911, fasc. 1 u. 4, mit einem geologischen Kärtchen im Maßstab 1:100.000.

weniger günstig aufgeschlossenen Stellen sah und als Einschlüsse deutete; sie bilden in der Corno Altomasse große und kleine Gänge, in der unmittelbaren Umgebung aber schon kleine Eruptivmassen und Stöcke. Sie müssen deshalb als ein eigenes Eruptionsglied aufgefaßt werden und gehören nicht in die Reihe der überaus reichen Ganggefolgschaft des Corno Alto, zu welcher sie keine Beziehungen haben.

Diese Hornblendegesteinsmassen, die ihrerseits stark magmatisch differenziert sind, kommen nun in Val di Borzago in Kontakt mit der eigentlichen Tonalitmasse des Adamello und werden von derselben deutlich injiziert.

Es ist somit das relative Alter der drei in Frage kommenden Eruptivmassen fixiert und die Reihe wäre: 1. Corno Alto und Sostino, 2. Hornblendegestein, 3. Tonalit, wobei der Corno Alto-Sostino das älteste Glied repräsentiert.

Gliederung der Adamellomasse.

Die Tonalitmasse aber selbst zu gliedern, war die schwierigste Aufgabe, deren Lösung mir erst in dem verflossenen Sommer gelang.

Schon vor zwei Jahren[1]) hatte ich in Val di Fumo einen starken Unterschied zwischen der petrographischen Beschaffenheit der im oberen und mittleren Tal vorkommenden Tonalite beobachtet. Ich sprach immer in meinen späteren Arbeiten[2]) von einem Re di Castellotonalit, welcher basisch und feinkörnig ist im Gegensatz zu dem grobkörnigen und sauren Typus des Adamellotonalits. Es fehlte mir aber damals irgendein Beweis, beide Tonalite für verschiedenaltrig zu halten. Im Jahre 1910 hatte ich im obersten Val Seniciaga einen Block parallelstruierten Tonalits von Re di Castellotypus gefunden, der von Adamellotonalit intrudiert war. Auch hatte ich ein Jahr vorher im Casinellegebiet Adamellotonalit in geringer Entfernung von Re di Castellotonalit beobachtet, ohne einen Übergang zu finden.

Ich ging nun heuer eben von Val di Fumo aus und nach sorgfältiger Untersuchung der Umgebung von Malga Breguzzo gelang es mir die Grenze zwischen beiden Tonaliten gerade in unmittelbarer Nähe der jetzt verlassenen Malga zu finden.

Von Malga Breguzzo aus wurde dann die Grenzlinie auf Schritt und Tritt weiter verfolgt, und zwar nach Westen bis zum Kontakt mit dem triadischen Schichtenkomplex der Cime delle Casinelle und nach Osten bis in Val Seniciaga. Die Grenze streicht von Malga Breguzzo fast geradlinig in der Richtung des Passes, welcher von Val Cop di Breguzzo nach Val di Breguzzo führt, überschreitet die Wasserscheide südlich des Passes und nördlich des unbenannten Gipfels 2898, schwenkt dann nach NO, schneidet die nächste Kammlinie des Val S. Valentino, westlich von Bocca della

[1]) Siehe Jahresbericht für 1909 in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Heft 1, pag. 13.

[2]) Diese Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 109 u. 381.

Cunella zwischen den Gipfeln 2761 und 2858, durchquert die Val S. Valentino bei Malga Coel di Vigo, setzt dann fort in nördlicher Richtung bis Coel di Pelugo und Passo degli Altari und erreicht endlich bei Mte. Ospedale die kristallinen Schiefer.

Es wurde nun auf der ganzen Länge dieser Kontaktlinie konstatiert, daß die Grenze konstant scharf ist. Scharfe Grenzen kann man zwar auch bei magmatischen Differentiationen beobachten, nicht aber in der Regel mit einer solchen Konstanz längs einer Linie, welche über 16 *km* lang ist. Allerdings wäre bei Gesteinen, welche doch so verwandt sind wie die zwei Tonalite, die Auffindung der Grenzlinie oft sehr schwierig, wenn der Re di Castellotonalit am Kontakt nicht parallelstruiert wäre. Längs der ganzen Linie von Malga Breguzzo bis Mte. Ospedale zeigt der Re di Castellotonalit eine Zone mit ausgesprochener Parallelstruktur, welche im Durchschnitt 300—400 *m* breit ist. Die Richtung des Parallelismus ist im allgemeinen beiläufig jene der Grenzlinie, da aber diese oft kleine und große Knickungen macht, so kommt es oft vor, daß die Kontaktlinie schief oder sogar quer zu der Parallelrichtung ist. Die Schärfe der Grenze tritt dann ungemein klar hervor und die Deutung der Linie als eine geologische Grenze ist schon die wahrscheinlichste Erklärung.

Eine sichere Interpretation wird aber von den gegenseitigen Lagerungsverhältnissen geliefert. Und zwar: wenn unsere Grenzlinie eine geologische ist, so muß sie entweder eine Bruchlinie oder ein Kontakt sein. Die Art und Weise wie die zwei Tonalittypen nebeneinander auftreten, der Verlauf der Grenzlinie und endlich die Beobachtung der Einzelheiten lassen an eine Verwerfung nicht denken. Anderseits, wenn ein Kontakt vorhanden ist, so müssen auf einer so langen Grenzlinie doch Stellen vorkommen, wo die Intrusion ihre unzweifelhaften Zeichen zurückgelassen hat.

Eine detaillierte Untersuchung führte auch tatsächlich zur Konstatierung, daß einer der Tonalite, und zwar der Adamellotonalit, zahlreiche große und kleine Apophysen in den Re di Castellotonalit sendet und Schollen und Bruchstücke des letztern einschließt. Auch für die Feststellung dieser Verhältnisse ist das Vorhandensein der parallelstruierten Zone von Castellotonalit ungemein wichtig und bequem. Es bliebe sonst in vielen einzelnen Fällen der Beobachter im Zweifel, ob er es mit wirklichen Gängen, beziehungsweise Apophysen oder mit magmatischen Differentiationen, besonders mit schlierenförmigen Bildungen zu tun hat. Es gibt nämlich im Adamello Schlieren basischer oder saurer Natur, welche schärfere Grenzen haben als manche Gänge der Gefolgschaft und es gibt basische Ausscheidungen, die sich schärfer als manche Schiefereinschlüsse von der Tonalitmasse abheben.

In diesen zweifelhaften Fällen bildet die Parallelstruktur des Castellotonalit[1]), besonders bei Einschlüssen, eine sehr bequeme

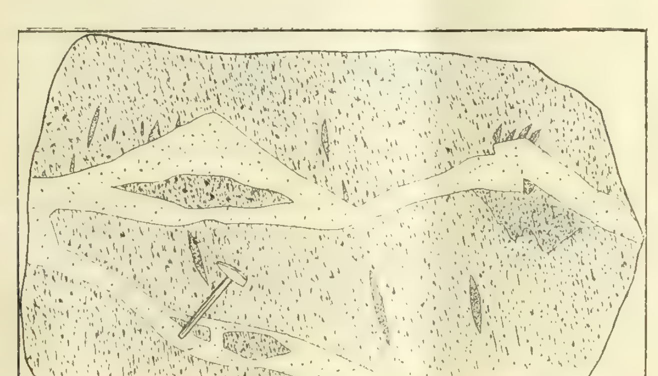
[1]) Der Kürze halber werde ich von nun an diese kurze Benennung brauchen. Sie wäre übrigens auch die richtigere, denn Re ist in brescianischem Dialekt gleich Rivo (Bach) und die Spitze sollte demnach bloß Castello heißen.

Kontrolle und auch Apophysen lassen sich mit derselben Sicherheit bestimmen wie solche im Gneis.

Eine detaillierte Beschreibung dieser Apophysen und Einschlüsse wäre hier nicht am Platz; ich begnüge mich deshalb, von den zahlreichen Zeichnungen und photographischen Aufnahmen, welche ich als Beweismaterial neben großen Handstücken mitgebracht habe, ein paar Federskizzen wiederzugeben.

Figur 1 zeigt, wie der Castellotonalit mit seiner deutlichen Parallelstruktur von dem gröberen normalstruierten Adamellotonalit scharf durchbrochen wird und wie seine Bruchstücke eingeschlossen sind. Die von der Parallelstruktur bedingte spindelförmige Gestalt

Fig. 1.



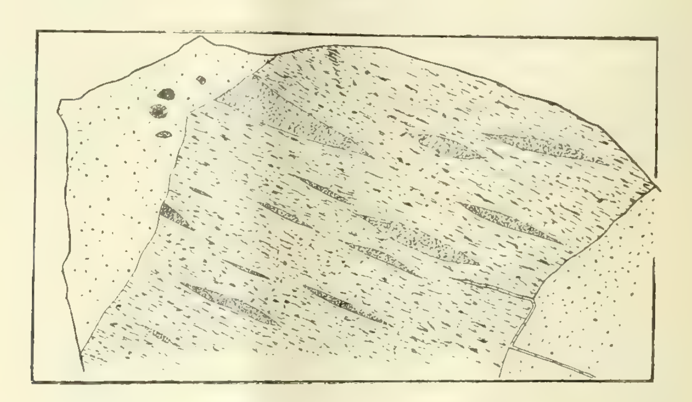
der basischen Ausscheidungen des Castellotonalit zeigt die Fig. 2. Diese Ausscheidungen werden selbstverständlich ebenfalls scharf abgeschnitten.

Es geht nun aus dieser zusammengedrängten Beschreibung der Lagerungsverhältnisse klar genug hervor, daß die in diesem Sommer entdeckte Grenzlinie [1]) zwischen Adamellotonalit und Castellotonalit, eine Eruptivkontaktlinie ist. Die große Adamelloeruptivmasse ist daher nicht einheitlich. Der ausgesprochene Unterschied zwischen der nördlichen und der südlichen Partie der Masse, welcher schon vor zwei Jahren mich veranlaßte, von zwei verschiedenen Tonaliten zu sprechen, ist also nicht einfach eine magmatische Differentiation; wir haben vielmehr mit zwei verschiedenalterigen Massen zu tun: eine nördliche — jüngere — und eine südliche —

[1]) Ich brauche kaum zu erwähnen, daß diese Grenzlinie mit der Linie von F. Löwl (Die Tonalitkerne der Rieserferner in Tirol, Petermanns Mittheilungen 1893, Heft IV u. V, mit Karte) nichts gemeinsam hat. Seinen Campelliobruch, der den Adamello in zwei Massen trennen sollte, läßt er fünf Kilometer südlich von Malga Breguzzo in OS-Richtung laufen. Es hatten übrigens schon die älteren Studien von G. Stache eine ganz andere Verteilung der permotriadischen Schichten und der kristallinen Schiefer in der Randzone der Eruptivmasse als die von Löwl angenommene, festgestellt. So ist es begreiflich, daß seine Schlußfolgerungen keinen Anklang gefunden haben. Nach ihm galt die Adamellomasse gleichwie zuvor als einheitlich.

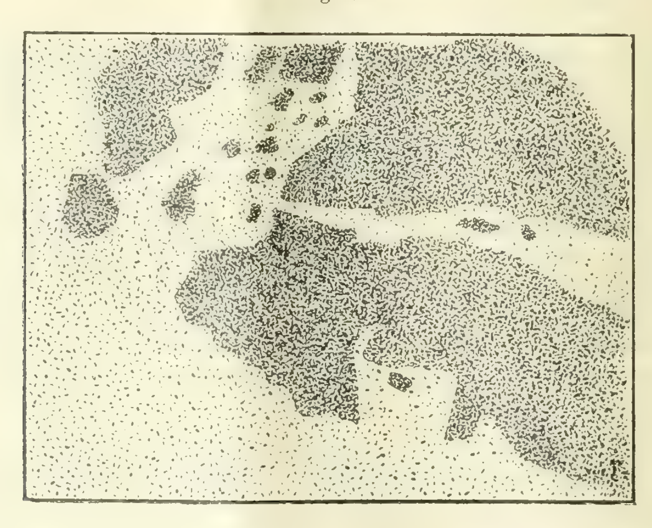
ältere —, welche weiterhin die Namen Adamello-Presanellamasse und Re di Castello- oder einfach Castellomasse tragen dürfen. —

Fig. 2.



Die Castellomasse selbst ist aber auch nicht einheitlich. Ich will nicht von den zahlreichen magmatischen Differentiationen reden; dieselben wurden auch kartiert, sie werden in einer späteren Publikation beschrieben werden und das Bild der Eruptivmasse sehr lebhaft gestalten. Ich spreche hier von geologischer Einheitlichkeit.

Fig. 3.



Am Bocca della Cunella, einem wilden Paß, welcher von Val S. Valentino in das obere Val Breguzzo führt, habe ich eine basische Tonalitmasse entdeckt, welche den Lagerungsverhältnissen gegenüber dem umgebenden Eruptivgestein nach, mit dem Castellotonalit nicht gleichalterig sein kann.

Diese Cunellamasse ist nicht groß; sie ist etwa ein halbes Kilometer lang und ein Viertel Kilometer breit. Gegenüber dem Castellotonalit unterscheidet sie sich durch das feinere Korn und durch das Überwiegen der Hornblende derart, daß das Gestein grauschwarz erscheint.

Die Lagerungsverhältnisse sind folgende: die Abgrenzung ist im Allgemeinen eine sehr scharfe; Übergänge zu dem umgebenden Gestein sind nicht zu sehen trotz der petrographischen Affinität. Fig. 3 zeigt eine Partie der Grenzzone. Die Cunellamasse ist dunkel, der Castellotonalit licht gezeichnet; der Tonalit sendet in das basische Gestein Apophysen und schließt zahlreiche Stücke desselben ein. An anderen Stellen, die ich ebenfalls photographiert und gezeichnet habe, sind die Fragmente so zahlreich, daß sie wie ein Mosaik ausschauen. Interessant sind ferner auf der Fig. 3 die Ausbuchtungen, welche am unteren Rande zu sehen sind. Sie erinnern stark an jene der Quarzkristalle in Effusivgesteinen, zum Beispiel in Quarzporphyr und zusammen mit der stark abgerundeten Form der meisten Einschlüsse lassen sie an energische Resorptionserscheinungen denken. Die Cunellamasse war also schon starr oder wenigstens halberstarrt, als sie von dem Castellotonalit durchbrochen wurde: sie ist älter als der letztere.

Die sechsfache Eruptionsfolge der Adamellomasse.

Die neue Karte wird also uns das alte Bild des Adamello mit frischen Zügen und wesentlich geändert zeigen. Ich habe versucht, es in der umstehenden Skizze Fig. 4 wiederzugeben[1]).

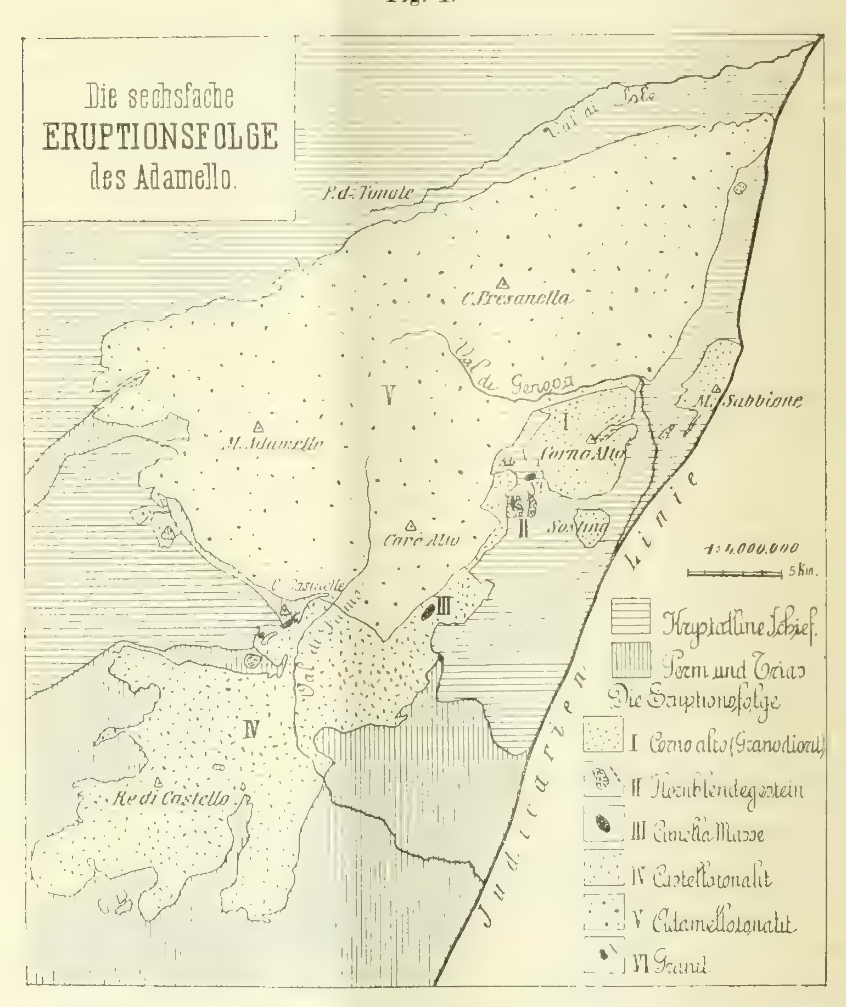
An der bedeutungsvollen Einschnürung, welche schon die erste Karte von Curioni zeigt, setzt, wie die Skizze zeigt, die Grenze zwischen beiden Massen ein. Sie quert zuerst die Eruptivmasse von W nach O, als wenn sie dieselbe glatt entzweiteilen wollte, biegt dann aber um und setzt für ca. 10 *km* weiter nach NO fort, so daß der Adamello-Presanellatonalit eine Borte von Castellotonalit bekommt. Dieses Bild macht den Eindruck, als wenn die Castellomasse ursprünglich viel größer, etwa um ein Drittel, gewesen wäre und die Intrusion der jüngeren Adamello-Presanella den nördlichen Teil des Castello abgebrochen hätte.

Auch die Corno Altomasse ist gegen den Adamello derart begrenzt, daß sie an einen Verlust der ursprünglichen Masse durch die spätere Eruption seines mächtigen Nachbars denken läßt. Wie die Skizze zeigt, ist seine Abgrenzung nach Norden durch eine beinahe gerade Linie gegeben, im Gegensatz zu der rundlichen Form der übrigen Umrißlinie.

[1]) Ich will ausdrücklich bemerken, daß diese Kartenskizze eine provisorische ist. Die oberste Val di Genova und den südlichen Abhang der Presanella habe ich noch nicht untersucht. Es liegt ferner der reichsitalienische Teil des Adamello außerhalb meines Arbeitsgebietes; denselben habe ich nach Salomon gezeichnet und bisher nur durch einen flüchtigen Besuch kennen gelernt.

Neben den drei großen Eruptivmassen: Corno Alto (I), Castello (IV) und Adamello (V) kommen auf unserem Kärtchen noch kleinere Stöcke vor, welche die Eruptionsreihe vervollständigen. Die Stöcke und Gänge des Hornblendegesteines, dessen Verbreitung auf die Randzone des Corno Alto beschränkt ist, wurden schon im

Fig. 4.



vorigen Jahre beschrieben[1]). Sie sind diejenigen, welche die Altersbestimmung des Corno Alto ermöglicht haben. Sie intrudieren Corno Alto und werden von Castellotonalitapophysen durchbrochen.

Der Castellotonalit durchbricht noch die ebenfalls stark basische Masse der Cunella, welche also auch älter ist. Es gibt dann einen

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 379.

Granit, welcher besonders in der Umgebung der Val Seniciaga häufig, und zwar bald gangförmig, bald stockförmig auftritt und auch schon von mir beschrieben wurde[2]). Er durchbricht alle anderen Eruptivmassen und muß vorläufig als das letzte Glied der Reihe betrachtet werden.

Die **Eruptionsreihe** besteht also aus sechs Gliedern: 1. Die Granodioritmassen des **Corno Alto** und **Sostino.** 2. Die Stöcke und Gänge des **Hornblendegesteins.** 3. Die basische Masse der **Bocca Cunella.** 4. Die basische Tonalitmasse des **Re di Castello.** 5. Die saure Tonalitmasse des **Adamello-Presanella.** 6. Die kleinen Stöcke und Gänge des Granits.

Das relative Alter dieser sechs Glieder wurde bis auf eines mit den sicheren Kriterien der gegenseitigen Lagerungsverhältnisse, sowohl nach unten als nach oben, bestimmt. Eine Ausnahme bildet das Glied Nr. 3. Es fehlt nämlich hier die Möglichkeit, die Lagerung der Cunellamasse gegenüber den weit entfernten Hornblendegesteinsstöcken zu beobachten. Streng genommen ist also die Stellung der Glieder 3 und 2 gegenseitig nicht genau bestimmt: es könnten beide gleichalterig sein oder sogar 3 jünger als 2 sein. Ich habe in diesem Zweifel die petrographischen Kriterien zur Hilfe gezogen. Das Hornblendegestein ist, wie aus der Beschreibung, die in meiner früheren Mitteilung[1]) gegeben wurde, hervorgeht, mit dem Granodiorit des Corno Alto innig verbunden. Ebenso innig ist die petrographische Verwandtschaft der Cunellamasse mit dem Castellotonalit: die Cunellamasse ist ja selbst ein sehr basisches Tonalitgestein. Ich schließe nun daraus, daß die Stelle, welche diese Glieder in der Eruptionsreihe bekommen haben, die wahrscheinlichste, ja die einzig mögliche ist.

Für Glied 3 kann man noch einen Zweifel haben: man muß sich nämlich die Frage stellen, ob die Cunellamasse ein wirklicher Stock im Tonalit ist oder bloß eine wurzellose schwimmende Masse, etwa eine basische Ausscheidung in großem Stil. Eine eingehende Diskussion dieser Frage würde uns zu weit führen. Ich will nur bemerken, daß ich, soweit die Aufschlüsse reichen, von einem Unterteufen des Tonalit, bezw. von einem Verjüngen der Cunellamasse nach unten nichts bemerken konnte; und doch ist diese interessante Masse auf 300 *m* in vertikaler Richtung gut aufgeschlossen.

Man muß sich aber auch im allgemeinen die Frage stellen, ob die oben aufgestellte Reihe wirklich einer Eruptionsfolge entspricht oder aus Eruptivmassen weit verschiedener Epochen besteht.

Es kommen dabei in Betracht: 1. die räumliche Anordnung, 2. die Consanguinity, 3. das absolute Alter.

Was die räumliche Anordnung anbelangt, so spricht sie in klarer Weise für die Auffassung der in Frage stehenden Reihe als

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Nr. 16, pag. 381.
[2]) Diese Verhandl. Nr. 16, pag. 379.

Eruptionsfolge nicht dagegen[1]). Und zwar sind sämtliche sechs Glieder in einen so engen Raum zusammengepreßt, daß sie bisher den Eindruck einer einzigen Eruptivmasse erweckt haben.

Über die Consanguinity (Gauverwandtschaft) unserer Eruptivmasse habe ich schon für Corno Alto in den betreffenden Publikationen und in der Einleitung dieser Mitteilung etwas gesagt. Corno Alto, das ist das älteste Eruptionsglied, ist eine dioritische Masse mit einem granitischen Kern. Wichtig ist für ihre Beziehungen zu den anderen Gliedern die Konstatierung, daß sowohl sie als die Sostinomasse stellenweise einen tonalitischen Rand besitzen.

Das Hornblendegestein, Glied 2, ist, wie früher bemerkt wurde, sei es als Gang, sei es als Stock, stark differenziert und so kam es, daß es einerseits mit einigen Tonalitvarietäten, anderseits mit Ausscheidungen der Corno Altomasse verglichen wurde.

Noch deutlicher ist die Verwandtschaft der folgenden Glieder: Cunella (3), Castello (4), Adamello-Presanella (5). Petrographisch sind sie nur Varietäten des Tonalits und ich würde sie auch bloß als magmatische Differentiationen noch weiter betrachten, wenn es mir schließlich nicht gelungen wäre, ihre gegenseitigen Lagerungsverhältnisse zweifellos zu bestimmen. Endlich ist der Granit mit manchem Aplitgranit der Ganggefolgschaft des Tonalits petrographisch identisch.

Eine große Ähnlichkeit zeigt ferner die Ganggefolgschaft des Corno Alto mit jener der Castellomasse. Nach den von mir vorläufig gesammelten Daten wäre die Ganggefolgschaft des Corno Alto (mehr als 100 Gänge wurden auf diesem Gebiete kartiert) der Reihe nach: 1. Aplit, 2. gemischte Gänge (aplitisch-pegmat.), 3. Pegmatite, 4. Plagioklasporphyrite, 5. Hornblendeporphyrite, 6. melanokrate Ganggesteine, 7. grüne Porphyrite. Genau dieselbe Reihe zeigt die Castellomasse, wo ich allerdings keine Hornblendeporphyrite gefunden habe; dafür treten im Castellogebiete leukokrate Porphyritstöcke auf, die ich vorläufig an den Schluß der Reihe stellen möchte.

Es genügen wohl über die Consanguinity diese kurzen Angaben, um daraus schließen zu können, daß auch dieses Kriterium für die Anschauung der Eruptionsfolge im allgemeinen günstig ist.

Viel wichtiger wäre aber, das absolute Alter sämtlicher Eruptivglieder genau bestimmen zu können und daraus den Schluß ziehen zu dürfen, daß sie alle einer relativ kurzen Epoche angehören.

---

[1]) Ich begnüge mich absichtlich mit dieser negativen Schlußfolgerung. Wie gerade die räumliche Anordnung irreführen kann, wenn man aus derselben zuviel schließen will, zeigt das Beispiel der „periadriatischen Intrusivmassen“, welche seit einem Jahrhundert, von Buch bis Salomon, syngenetisch betrachtet wurden. Auch die Gauverwandtschaft hat Brögger irregeführt: auf Grund derselben nahm er (vorsichtigerweise aber nur als Hypothese) an, daß die Tonalite und Adamellite unserer Region nicht nur petrographisch, sondern auch petrogenetisch zwischen den Monzoniten und dem Granit von Predazzo einzuschieben sind, das ist also auch zeitlich eine Eruptionsreihe zwischen denjenigen der Monzonite und der triadischen Granite repräsentieren. Über die Syngenese periadriatischer Intrusivmassen vergleiche meine Publikation in diesen Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 91—93.

Die Altersfrage habe ich in meinen früheren Aufsätzen und besonders in meiner ersten vorläufigen Mitteilung über Adamello [1]) ziemlich ausführlich besprochen. Für den Corno Alto genügt es, wenn ich kurz ausführe, daß er jünger als die Gneise und Glimmerschiefer, die er durchbricht, sein muß. Eine nähere Altersbestimmung ist überhaupt nicht möglich, weil das Eruptivgestein mit keinen jüngeren Schichten in Berührung kommt. Auch eine indirekte Bestimmung wurde dadurch unmöglich gemacht, daß ich feststellen konnte, er sei älter als die Tonalitmasse. Dasselbe gilt auch für das Hornblendegestein.

Für die übrigen Glieder der Reihe kann man eine viel präzisere Bestimmung erreichen; für sie ist das, was ich in der oben erwähnten Schrift gesagt habe, maßgebend. Allerdings entsteht durch die heuer vorgenommene Teilung der großen Adamellomasse die weitere Frage, ob beide Eruptivmassen, das ist Adamello sowie Re di Castello, gleichalterig sind. Um auf diese Frage eine Antwort zu geben, ferner weil ich im vorigen Sommer neue Beobachtungen machen konnte, welche einen Fortschritt in der allgemeinen Altersfrage bedeuten, muß ich hier eine breite Parenthese einsetzen.

Das Alter der Zwillingsmassen Adamello und Castello.

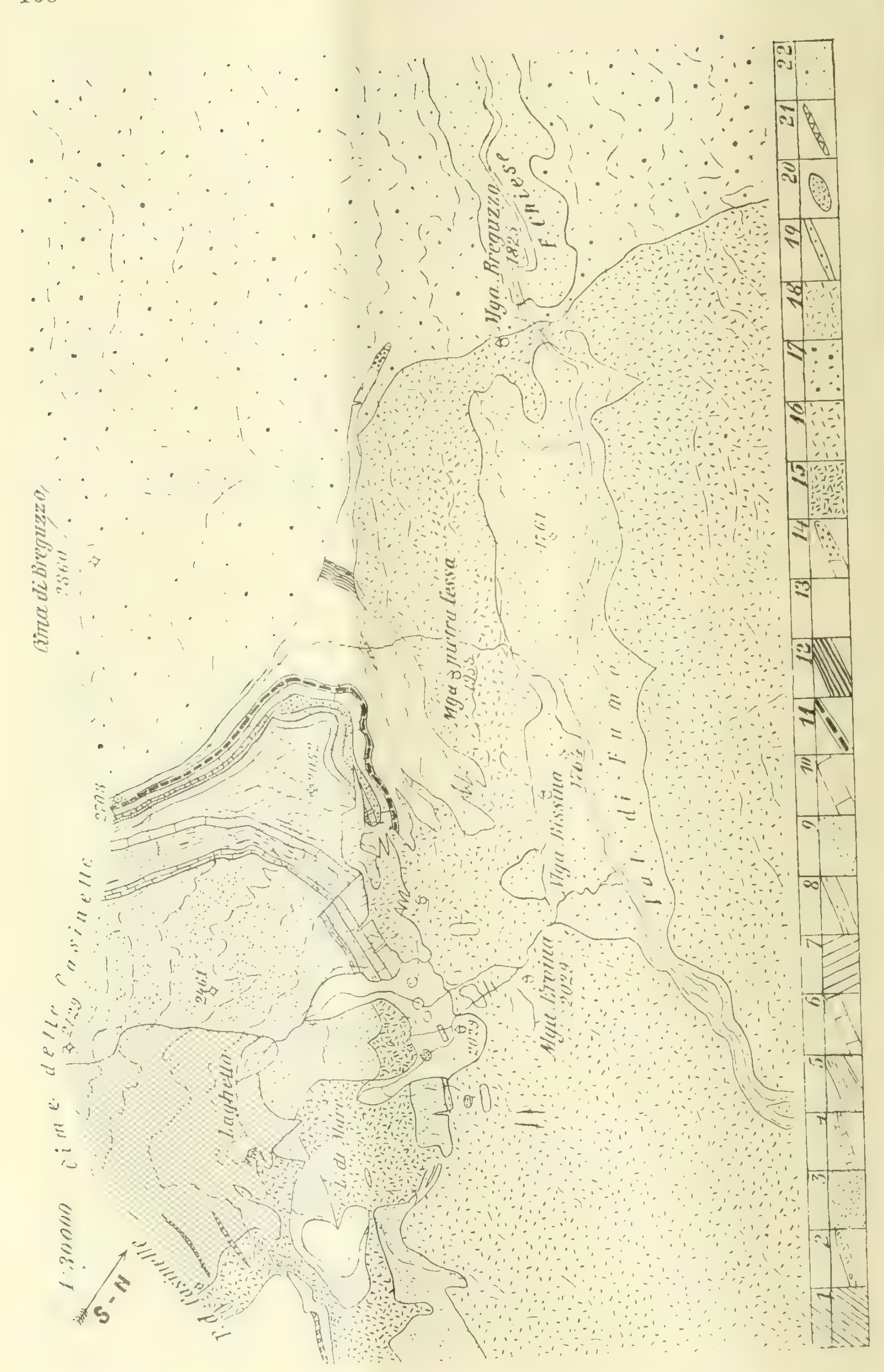
Vor zwei Jahren hatte ich das Glück, bei einer sehr detaillierten Aufnahme des Casinellegebietes in Val di Fumo eine große Masse von Hauptdolomit zu entdecken, welche von dem Tonalit kontaktmetamorph verändert ist. Der Dolomit ist in eine prächtige Marmormasse umgewandelt und durch die ebenfalls metamorphen Raibler Schichten von dem Marmor des Esinokalkes abgetrennt. Dem Esinomarmor folgen die Daonellaschichten, die Reitzischichten, oberer und unterer Muschelkalk, Zellendolomit, fossilführende Werfener Schiefer, Bellerophonkalk, permische Sandsteine, Konglomerate, nochmals Sandsteine (Karbon?) und schließlich Quarzphyllite, kurzum die ganze normale Sedimentserie. (Siehe die Kartenskizze auf pag. 108.)

Aus der Mächtigkeit der Dolomitmasse zog ich den Schluß, daß der Tonalit, welcher den Dolomit metamorphosiert und denselben mit deutlichen Apophysen durchbrochen hat, nicht nur gleichalterig, sondern jünger sein sollte. Meine Schlußbemerkungen (pag. 109 a. a. O.) lauteten: „Die minimale, das ist also die älteste Altersgrenze des Tonalits, welche, als Suess über Adamello schrieb, bei der anisischen Stufe lag und nach den Aufnahmen Bittners die ladinische Stufe erreicht hatte, hat nunmehr die karnische und norische Stufe überschritten und liegt nahe oder knapp an der Basis des Rhäts."

„Spuren von Rhätschichten zu finden, ist mir — so schrieb ich fort — bisher nicht gelungen. Wenn solche an der Cime delle Casinelle vorkommen, so sind sie bei 37 [2]) zu erwarten, eine Stelle,

[1]) Dr. G. B. Trener, Über das Alter der Adamelloeruptivmasse. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1910. Nr. 4, pag. 91—115. Ferner ebenda Nr. 16, pag. 373—382.

[2]) Die Zahl bezieht sich auf die betreffende Ziffer des Gypsmodells, welches in der zitierten Mitteilung auf pag. 103 reproduziert wurde.


Cima di Breguzzo
2860
Cime delle Casinelle
1:30000
S-N
Val di Fumo
Mga. Breguzzo
1825
F. Chiese
Mga. Rissina
Laghetto
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

Erklärungen für die Kartenskizze.

Maßstab: 1:30.000.

I. Schichtenfolge.

Die Gesteine sind im Bereich der Karte mehr oder minder intensiv kontaktmetamorph verändert.

1. Quarzphyllit (zum Teil Hornfelse).
2. Permokarbon. Grüne Sandsteine, Schiefer mit *Walchia pin.* und Grödner Sandsteine in Quarzite, Glimmerquarzite und Glimmerschiefer umgewandelt.
3. Bellerophonschichten. Geschichteter Marmor.
4. Werfener Schiefer, zum Teil in Hornfelse, Glimmerschiefer, Granat- und Silikatfels umgewandelt, zum Teil fossilführend (*Naticella costata*).
5. Zellendolomit, zum Teil Brekzienmarmor.
6. Unterer Muschelkalk (*Dadocrinus gracilis*-Schichten). Grauer Marmor mit dünnen Silikatlagen.
7. Oberer Muschelkalk (*Trinodosus*-Zone).
8. Buchensteiner Schichten (*Protrachyceras Reitzi* - Schichten). Dunkler Silikatfels mit weißen Marmorknollen. Pietra verde.
9. Wengener Schichten (*Daonella Lommeli*-Schichten). Dunkler Hornfels.
10. Esinokalk. Grobkristallinischer Marmor.
11. Raibler Schichten. Dunkler Hornfels und glänzende Schiefer.

13*. Hauptdolomit. Dolomitmarmor.

12. Rhät. Grauer Marmor wechsellagernd mit dünnen Silikatlagen.
14. Conchodondolomit (?) und Lias (??). Reiner Marmor und Marmor mit Silikaten.

II. Eruptivgesteine.

15. Castellotonalit. IV. Eruptionsglied. Basische Fazies.
16. Castellotonalit. IV. Eruptionsglied. Normale Fazies.
17. Adamellotonalit. V. Eruptionsglied. Normale Fazies. Typischer Tonalit.
18. Granitstock. VI. Eruptionsglied. Biotitgranit.
19. Melanokrate Ganggesteine der Tonalitgefolgschaft.
20. Porphyritstock.
21. Quarzgang.
22. Moränen. Bergstürze. Talalluvium.

NB. Die Eruptionsglieder I (Corno alto), II (Hornblendegestein), III (Cunellamasse) kommen im Bereiche dieser Kartenskizze nicht vor.

---

* Auf der Kartenskizze wurde 12 mit 13, aber nur in den Erklärungskasteln, verwechselt. Hier wird die Schichtfolge durch eine Umstellung der betreffenden Nummern richtiggestellt.

welche ich wegen Terrainschwierigkeiten und Zeitmangel noch nicht begehen konnte, und erst im nächsten Sommer untersuchen werde. Ich habe Rhät vergebens in der Nähe Pietrafessa bei 22, 25, 36 gesucht; ich sah dort nur weißen Marmor; während der Komplex der rhätischen Ablagerungen mit schwarzen mergeligen Schichten beginnen sollte, so daß nichts leichter wäre, als sie auch in kontaktmetamorph verändertem Zustand von Hauptdolomit zu unterscheiden."

Diese erwartungsvolle Lokalität habe ich nun in diesem Sommer besucht. Von Malga Breguzzo in Val di Fumo führt ein verlassener Fußsteig nach NW in der Richtung des Cima di Breguzzo (M. Rosso) 2860 *m* hinauf.

In einer Höhe von ca. 1950 *m* fängt man an, Marmorblöcke zu finden und bald darauf das anstehende Gestein: einen Marmor, der mit amorphen Silikaten und Kontaktmineralien dicht erfüllt ist. Es ist dies das Endstück einer Sedimentzunge, welche gut aufgeschlossen ist und die man nach O und dann nach OS verfolgen kann bis an der oben mit 37 bezeichneten Stelle. Die Länge dieses ganz unerwarteten Fortsatzes beträgt nicht weniger als 1 *km*, die Breite aber nur ca. 50 *m* am Ende und in der Mitte und ca. 200 *m* am Anfang. Das Mittelstück besteht fast ausschließlich aus reinem Marmor, das Anfangsstück, welches genau der oben mit 37 bezeichneten Stelle entspricht, ist ein Gestein, welches weder dem metamorphen Dolomit, noch einem metamorphen Kalk entsprechen kann; dünne Lagen eines schwärzlichen Marmors wechsellagern mit dünnen Silikatlagen.

Nach den in der nächsten Umgebung gemachten Erfahrungen kann ein solches metamorphes Gestein nur einem Mergel oder mergeligen Kalk entsprechen. Ein Vergleich mit den mergeligen Schichten des unter denselben Verhältnissen metamorph veränderten Muschelkalkes der C. delle Casinelle läßt darüber keinen Zweifel gelten. Diese sind also die in obigem Zitat erwarteten mergeligen Schichten, welche ihrer Stellung und Richtung nach nur einem Schichtenkomplex, der auf dem Hauptdolomit liegt, also dem Rhät angehören können.

Die vorstehende Skizze, welche aus der Originalaufnahme im Maßstab 1:25.000 entnommen wurde, illustriert neben dem in einer meiner früheren Mitteilungen wiedergegebenen Bild des Gipsmodells [1]) die Lagerungsverhältnisse dieses interessanten Gebietes, welche bereits (a. a. O.) besprochen wurden. Man sieht aus dem Kartenbild, daß die als Rhät bestimmten Schichten wirklich an der nach dem regelmäßigen Aufbau des Schichtenkomplexes entsprechenden Stelle vorkommen.

Den mergeligen Kalken, welche in Judikarien die Basis des Rhäts bilden, folgt ein mächtiger Dolomit, welcher dem Conchodondolomit der Lombardei entspricht, hieraus die mergeligen Kalke des Lias.

Wenn man annehmen könnte, daß der dem metamorphen Rhät folgende Marmor sich noch in der ursprünglichen Lage gegenüber

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Nr. 4, pag. 103. Jedem Exemplar der Separatabdrücke dieser Schrift wurde (im Selbstverlage des Autors) eine Tafel beigegeben. Auf derselben wurde die im Original der Verhandl. beinahe unleserliche Photographie des Gipsmodells auf Kunstdruckpapier nochmals gedruckt.

dem Schichtenkomplex der Cime delle Casinelle befindet, so wäre auch die Deutung des Mittel- und Endstückes des Marmorfortsatzes leicht. Das Mittelstück, welches aus Marmor besteht, wäre als Conchodondolomit, das Ende aber, welches voll von Silikaten ist, schon als die Basis des Lias zu bestimmen.

Man könnte sogar aus dem Gebiete der Casinelle Beispiele, die für diese Annahme sprechen, anführen. Man wolle zum Beispiel auf unserer Kartenskizze die Umgebung der oberen Ervinaalpe betrachten. Dort entsprechen sogar kleine, ganz isolierte Reste von stark kontaktmetamorphen Werfener Schiefern der planmäßigen Streichungsrichtung.

Vorläufig will ich mich aber begnügen, zu konstatieren, daß auch rhätische Schichten im Kontakt des Tonalits vorkommen und vielleicht auch noch jüngere Schichten, welche intensiv kontaktmetamorph verändert sind und von Apophysen des Eruptivgesteins deutlich durchbrochen werden. Immerhin zwingt uns die Mächtigkeit der als Rhät bestimmten Schichten nebst anderen allgemeinen Betrachtungen zu der Schlußfolgerung, daß die Eruptivmasse nicht nur als gleichalterig mit dem Rhät, sondern als jünger, also als postrhätisch aufzufassen ist.

Die Altersgrenze des Tonalits, welche nach meinen früheren Beobachtungen in dem Gebiete der Cime delle Casinelle die karnische und norische Stufe erreichte, hat nun auch die rhätische Stufe und somit die ganze Trias überschritten. Die **Tonalitmasse** ist also nicht triadisch, wie man sie von Anfang an betrachtet hat, sondern **posttriadisch**, mindestens **liasisch**.

Ein Blick auf die Kartenskizze gestattet uns noch einen Schluß zu ziehen, welcher für unsere Betrachtungen ungemein wichtig ist. Wir sehen nämlich, daß der merkwürdige Sedimentenvorsatz bei Malga Breguzzo auf eine lange Strecke sich als mächtiger Keil gerade zwischen den Adamello- und den Castellotonalit einschiebt.

Die Schlußfolgerungen, die aus den Kontaktbildungen und aus den Apophysen gezogen wurden, sind deshalb für beide Massen giltig, das ist also, daß sowohl die ältere Castello als die jüngere Adamello-Presanella posttriadisch sind.

* * *

Mit dieser Konstatierung können wir also die lange Parenthese schließen und zur Frage der Eruptionsfolge zurückkehren. Die räumliche Anordnung und die Consanguinity sprechen, wie wir sahen, eher für als gegen die Auffassung unserer Eruptionsreihe als eine Eruptionsfolge. Wir können jetzt hinzufügen, daß auch die direkte Bestimmung des absoluten Alters der zwei großen Tonalitmassen nicht dagegen ist, weil sie für beide zu gleichen Resultaten gekommen ist.

Wir hätten also keinen Beweis, die sechs Eruptionsglieder nicht als einer und derselben Eruptionsepoche angehörig zu betrachten. Für die Glieder II—IV hat die Reihenfolge: sehr basisch,

basisch, weniger basisch, sauer, das ist also die Reihenfolge, welche Brögger als Regel aufgestellt hat, volle Geltung.

Fraglich ist die Stellung des Corno Alto: seine Basizität kann nur nach einer vollständigen petrographischen Untersuchung bestimmt werden; man muß nämlich aus den vielen magmatischen Differentiationen, die schon besprochen wurden[1]), ein Mittel herauskalkulieren. Erst dann wird die Frage, die uns beschäftigt, spruchreif werden.

Dr. W. Schmidt. Zum Bewegungsbild liegender Falten.

Die vorliegende Arbeit entstand bei den Versuchen, der Verteilung der Kräfte in einem Faltengebirge auf den Grund zu kommen. Es stellte sich dabei die Notwendigkeit heraus, zunächst die reine Bewegungsform der dabei auftretenden Erscheinungen zu beherrschen, bevor man über die Ursachen der Bewegung, die Kräfte, ein Urteil abgibt. Die strenge Trennung von Kinematik und Dynamik kann nicht eindringlich genug gefordert werden. Es soll daher im folgenden nur von Bewegung die Rede sein, von Kräften tunlichst wenig gesprochen werden.

Das Problem, das uns beschäftigen soll, ist das der liegenden Falte, die Form, die in den Gebirgen am häufigsten vorkommt; wir können sagen, daß bei den meisten Gebirgen die Bewegungen derartige waren, daß liegende Falten entstanden. Welcher Art sind nun diese Bewegungen? Es zeigt sich die Erscheinung, daß die Deformationen, die ein Körper erleidet, meist Verschiebungen an Flächenscharen sind, Scherflächen. Ist nun auch die Gebirgsbildung eine derartige Deformation? Lassen sich auch die Falten durch Bewegung nach Scherflächen restlos erklären?

Es drängt sich nun die Frage auf, woraus wir erkennen, daß in einem Gestein eine Verschiebung vor sich gegangen ist. Man denke an einen Granit, der keinerlei Absonderungen zeigt, unterwerfe ihn einer Deformation, die zum Beispiel einen geschichteten Kalkstein in wirre Falten legen würde, und doch werden wir in ersterem dann nicht viel von der Deformation sehen. Wir sehen daraus, daß wir die Bewegungsart aus der Formänderung von dem Gestein von Anfang an eigentümlichen Liniensystemen, meist von Schichten, erschließen. Nur beachten wir dabei meist zu wenig, daß die Erscheinungen, die wir da sehen, Endprodukte sind, zwar auch Funktionen des Bewegungszustandes, außerdem aber noch anderer Veränderlicher. Wenn wir eine Faltenstirn sehen, denken wir unwillkürlich an eine wälzende Bewegung, und doch ist das noch lange nicht sicher. Es ist gut, um von dieser Beeinflussung loszukommen, die Schichtung als etwas Nebensächliches zu behandeln, das Gestein als ein Ganzes anzusehen. Einwendungen werden später besprochen.

Für unsere Betrachtungen nehmen wir zunächst einen unbegrenzten Raum an, die Gesteinsmasse sei im Vergleich zum Maß der

---

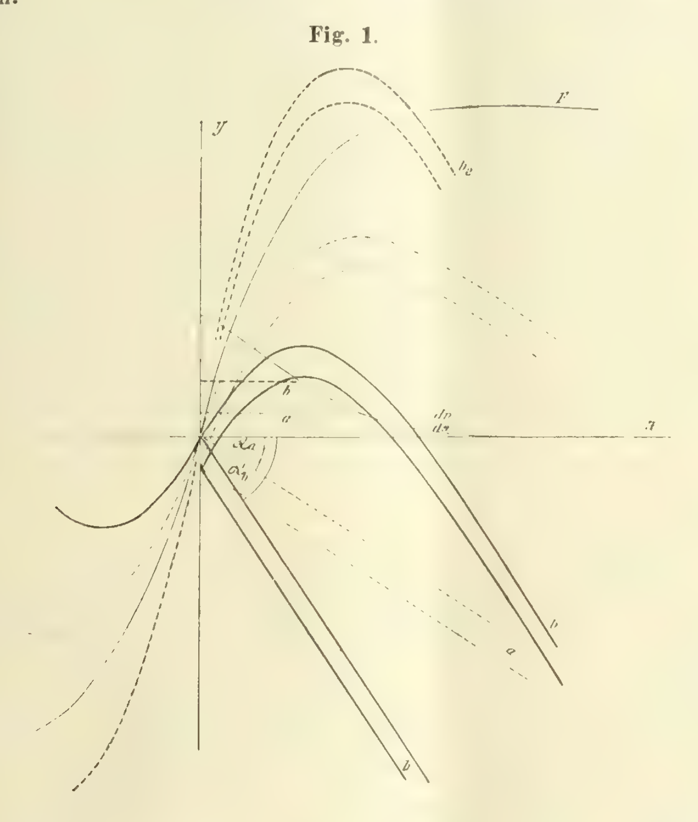
[1]) Siehe die zwei zitierten Mitteilungen über Corno Alto.

Deformation genügend groß. Es genügt ferner, wenn wir das Problem in einer Ebene behandeln.

Die Frage steht nun so, welche Formen können wir erhalten durch Bewegungen, die ihre Ursachen in den Scherkräften haben. Dazu müssen wir die Gesetze kennen, die diese Bewegungen beherrschen.

Dieser Frage könnten wir einmal näher treten durch dynamische Untersuchung, den Weg wollen wir aber, wie schon gesagt, nicht betreten.

Fig. 1.

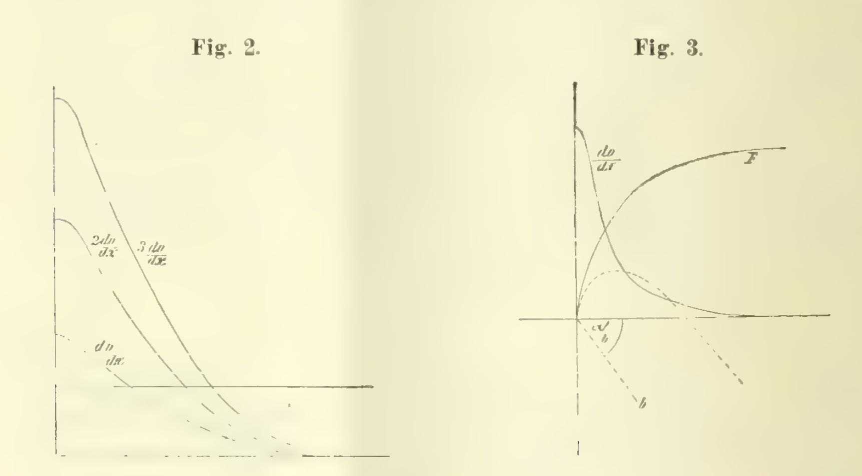


Die zweite Möglichkeit ist die, daß wir Fälle in der Natur untersuchen, aus denen wir die Gesetze zweifellos feststellen können. Solche Fälle gibt es nun, die Flexuren. Eine Flexur ist die Deformation einer Geraden, die daraus entsteht, daß die Scherspannung in einer zu ihr Normalen die Festigkeit übersteigt. Wir nehmen ein ideales Profil einer Flexur her (Fig. 1) und wollen es etwas einer mathematischen Behandlung unterwerfen. Dazu müssen wir ein Koordinatensystem legen, und zwar tun wir das so, daß wir die Y-Achse in der Richtung der Scherfläche annehmen, die X gibt uns dann die Richtung der Schichten vor der Störung. (Die Lage des O-Punktes wäre eigentlich gleichgültig, wir legen ihn in den Wendepunkt der Flexur.)

Lassen wir nun einmal das t, die Zeit variieren. Nimmt die Zeit zu, so muß für den Ort des Scheitels dv/dx abnehmen. Das heißt, er rückt nach außen, denn dort ist das dv/dx kleiner. Die Mächtigkeit des Mittelschenkels nimmt also immer zu. Kann sie aber je unendlich werden? Nein, denn es ist klar, daß das x des Scheitels nie über den Wert wachsen kann, für den $dv/dx = O$ ist. Die Mächtigkeit des Mittelschenkels nähert sich einem Grenzwert.

Wie dieses Wachstum abnimmt, kann man aus der Konstruktion (Fig. 2) ersehen. Es sind außer der dv/dx-Kurve noch $2\,dv/dx$, $3\,dv/dx$ etc. gezeichnet. Schneiden wir nun diese durch eine im Abstande $tg\,\alpha'$ von X gezogene Gerade, so geben die Schnittpunkte die x der Scheitel für die Zeiten 1, 2, 3 etc. Wir sehen nun, wie das Hinausrücken des Scheitels sich immer mehr und mehr verzögert.

Fig. 2. Fig. 3.



Wie die Zeit die Kurvenform beeinflußt, können wir aus Fig. 1 ersehen. Es ist da nämlich für die Geradenschar b die Form nach der Zeit 1 und 2 dargestellt.

Die Gestalt des Linienzuges ist ferner bedingt durch dv/dx, durch die Gestalt der abgeleiteten Kurve der Flexur. Wir können da besonders einen Fall herausgreifen, nämlich den, wo die Flexur ein Bruch ist, dort fällt dv/dx mit einem Schlag von ∞ auf O. Hier hat auch der Mittelschenkel die Mächtigkeit O, die reine Scherüberschiebung. Hier können wir auch eigentlich keinen Scheitel bekommen, da im eigentlichen Linienzug keine Formänderung auftritt. (Für den begrenzten Raum hat dies keine Gültigkeit, zum Beispiel für das freie Ende einer Flexur, wo sie die Erdoberfläche trifft, dort können wegen des Niveauunterschiedes Komponenten auftreten, die sonst fehlen, analoge Deformationen werden dann auch die Schrägen aufweisen, wodurch eine Stirnform entstehen kann.)

Von diesem Extrem an können wir die verschiedensten Typen, je nach Gestalt der erzeugenden Flexur, bekommen.

Um dies zu zeigen, wurde in Fig. 3 eine Gerade von demselben α' wie die Schar b in Fig. 1 durch eine Bewegung von anderem dv/dx deformiert, wir erhalten dadurch einen anderen Typus.

Wir können nun noch die 3. Größe der Differentialgleichung variieren, $\alpha . \alpha' = 90^0$, die Geradenschar sei // der Gleitfläche, $tg\,\alpha' = \infty$, wir erhalten wieder keinen Mittelschenkel, denn erst bei $t = \infty$ erfolgt die Ausbildung eines Scheitels; wieder das Bild einer Scherüberschiebung, aber in der Bewegungsform grundverschieden von dem früheren Fall. Dort Bewegung an einer einzigen Fläche, hier Differentialbewegung an unendlich vielen.

α' nehme nun ab. Es ist nun zu bemerken, daß ein eigentlicher Scheitel erst auftritt, wenn $t \,.\, dv/dx$ den Wert von $tg\,\alpha$ erreicht hat, es wird sich daher ein Mittelschenkel erst nach Verlauf einer gewissen Zeit ausbilden. Je kleiner α, desto eher findet dies statt. Bei gleichbleibender Zeit ist aber auch die Mächtigkeit des Mittelschenkels von α' abhängig. Betrachten wir es zum Beispiel für die Zeit 1. Wir schneiden die Linie dv/dx durch die Gerade $y = tg\,\alpha'$, der Schnittpunkt gibt mir das x des Scheitels. Wir sehen, wie für abnehmendes α' der Scheitel hinausrückt, für $\alpha' = 0$ liegt er dort, wo die dv/dx die X schneidet (Flexur). Man sieht auch, daß für pos. α' der Begriff Scheitel keinen Sinn mehr hat.

Die verschiedene Form, zu der dieselbe Bewegung Gerade von verschiedenem α' umformt, läßt sich aus Fig. 1 ersehen, wo die Deformation für die Scharen a und b konstruiert ist.

Wir haben nun alle Variationen der maßgebenden Größen vorgenommen und wollen nun zusammenfassen. Unsere Frage war die zunächst, welche Bewegungen treten in einer Gesteinsmasse auf, wenn sie durch Scherkräfte gestört wird. Wir sahen, daß in einem Fall, dem der Flexur, eine solche Bewegung klar gezeichnet ist. Es soll nicht gesagt sein, daß das die einzige Bewegungsmöglichkeit ist, aber wir haben dann unsere Besprechung auf diesen Fall beschränkt. Es wurden dann die Gesetze dieser Bewegungsform abgeleitet.

Nun dachten wir auf unser Profil vor der Bewegung eine Geradenschar aufgezeichnet, die einen beliebigen Winkel mit der Gleitebene einschließt, lassen nun dieselbe Bewegungsform eintreten. Von der unendlichen Mannigfaltigkeit von Formen, die wir durch Variation der Bedingungen erhalten, interessiert uns besonders eine Reihe, nämlich die, deren α' negativ ist. Diese bilden nämlich liegende Falten, die die größte Ähnlichkeit mit denen zeigen, die den Gebirgsbau beherrschen. Für diese Faltenformen besprachen wir einzelne Merkmale, insbesondere das des Mittelschenkels.

Liniensysteme im Gestein sind nun auch die Schichten. Es liegt daher der Gedanke sehr nahe, den Schluß umzukehren und zu sagen, die liegenden Falten der Gebirge sind solche, wie wir sie hier besprochen haben; doch wäre dies wohl zu weitgehend, das dürfen wir aber behaupten, daß es möglich, ja wahrscheinlich ist, daß es solche Falten gibt, die den Gesetzen der Flexur gehorchen. Es läßt sich doch nicht gut annehmen, daß Bewegungen, die sich an flachliegenden Scherflächen abspielten, qualitativ durchaus andere seien, wie die an vertikalstehenden. Da wir nun die Bewegungsgesetze der Flexur qualitativ

kennen, so ist es nicht schwer, die Zugehörigkeit der betreffenden Faltenform zu unserem Bewegungstypus zu kontrollieren, es müssen eben sämtliche diese Gesetze für diesen Fall gelten. Die wichtigsten dieser Prüfungssätze wären: Dimensionen // der Gleitfläche werden nicht verändert. Wenn wir aus der Form der Falte die Deformation der Geradenlinie konstruieren, die ursprünglich zur Scherflexur normal war, muß sie eine mögliche Flexurform sein. Gleichbedeutend damit ist, daß die dv/dx-Kurve der Falte für eine Flexur möglich sein muß. Diese kann ich leicht finden, da ich für jedes x die $tg\,\alpha$ und $tg\,\alpha'$ messen kann.

Es wäre nun von Wichtigkeit, diese Gesetze genau zu kennen, insbesondere das der Geschwindigkeitsverteilung; bis jetzt haben wir uns ja auf einige allgemeine Eigenschaften derselben, abgeleitet aus einem idealen Fall, beschränkt. Dazu wäre, abgesehen von Schlüssen aus der Dynamik, vergleichendes Studium von möglichst vielen Flexuren notwendig. Leider fehlen dem Autor genügend Beispiele, er wäre den Lesern für Überlassung von ausmeßbaren Bildern schöner Flexuren sehr dankbar.

Für die Falten nun, die wirklich als diesem Bewegungstypus angehörig erkannt sind, lassen sich nun sofort einige Sätze angeben:

1. In ihnen hat nur Bewegung // einer Geraden stattgefunden.

2. Der Mittelschenkel wächst, seine Mächtigkeit nähert sich aber einem Grenzwert. Der erste Teil des Satzes erscheint paradox, da nach der geltenden Meinung der Mittelschenkel „ausgewalzt“ wird. Dies ist jedoch nicht wahr, die einzelne Schicht im Mittelschenkel wird wohl dünner und das fällt uns in die Augen [1]), dafür aber treten, einen unbegrenzten Raum vorausgesetzt, mehr Schichten in eine „Mächtigkeit“ ein.

Dies zeigt uns auch, wann dieser Satz keine Gültigkeit mehr hat, wenn nämlich nicht mehr so viel neue Schichten eintreten, nämlich in der Nähe eines freien Randes. Diese „Nähe“ läßt sich damit bestimmen, daß sie geringer sein muß als die Sprunghöhe der zugehörigen Flexur. Bei „Überschiebungen“ über ein andersgeartetes Gestein begehen wir außerdem die Inkonsequenz, daß wir die Mächtigkeit nur von der Scheitellinie bis zur „Überschiebungsfläche“, zur Grenze der zwei Gesteine zählen, während wir doch bis zur Linie der auch im zweiten Gestein auftretenden Gegenscheitel (ich spreche absichtlich nicht von Mulden) messen sollen.

Ein Punkt des Hangendschenkels kann unter Umständen in den Mittelschenkel eintreten, doch ist hierfür der Ausdruck Überrollung

---

[1]) Die Veränderung der Mächtigkeit durch die Bewegung läßt sich aus dem Satz berechnen, daß Dimensionen // der Scherfläche nicht geändert werden. die Dimension einer Schicht // dieser ist $M/\cos\alpha'$ ($M =$ Mächtigkeit senkrecht zur Schicht vor der Deformation gemessen). Die Mächtigkeit M' an einer Stelle nach der Deformation ergibt sich dann zu $M' = \frac{M\cos\alpha}{\cos\alpha'}$. Wir sehen, wie die Mächtigkeit M' bei großem α gering ist, also im Mittelschenkel, wir sehen auch, daß im Scheitel eine Zunahme der Mächtigkeit erfolgt, für diesen ist $\cos\alpha = 1$, wir haben dann $M' = M/\cos\alpha'$, die Mächtigkeit des Scheitels ist also um so größer, je kleiner der Winkel Schichtfläche-Scherfläche ist.

nicht recht zu empfehlen, da dies die Vorstellung einer wälzenden Bewegung erweckt, während sie rein geradlinig ist. Der Eintritt erfolgt vielmehr so, daß das x des Scheitels über das dieses Punktes hinauswächst.

3. Wir haben oben gesehen, daß die entstehende Form im wesentlichen vom Winkel α' abhängt, es werden Schichten von verschiedener ursprünglicher Neigung zur Scherfläche zu ganz verschiedener Gestalt verbogen, trotzdem der Bewegungsvorgang vielleicht ganz derselbe war. Gemeinsam ist ihnen dann aber die Form der „zugehörigen Flexur" oder auch der dv/dx. Es sollte daher verlangt werden, daß für jede Falte unseres Typus diese Kurven ermittelt werden, denn nur sie ermöglichen einen richtigen Vergleich der Bewegungszustände. Insbesondere die zugehörige Flexur erweist sich als eine gute und leicht zu konstruierende Charakteristik der Falten.

4. Das Fehlen eines Mittelschenkels ist eine primäre Erscheinung, wir haben oben die Fälle aufgezählt, in denen dies auftritt, *a*) die „Charakteristik" ist eine Verwerfung, *b*) die Schichtflächen sind // zur Scherfläche, sekundär kann das Fehlen nicht sein, wegen seiner oben besprochenen Wachstumsneigung. An einem freien Rande kann allerdings der Mittelschenkel sich sekundär der Mächtigkeit O nähern.

Es sei nochmals auf die Annahme zu unserer Betrachtung hingewiesen, insbesondere darauf, daß die Verteilung von v unabhängig sei von t. Es wird der Einwurf gemacht werden, daß in dieser Betrachtung der Einfluß der Schichtung ganz vernachlässigt werde, sie wurde tatsächlich so durchgeführt, als ob sich die Schichten etwa nur durch ihre Färbung unterschieden. In Wirklichkeit ist das anders; man nehme zum Beispiel einen Ton zwischen Kalkbänken, es erfolge eine Verschiebung an einer Scherfläche, die Geschwindigkeitsverteilung sei durch den mächtigeren Kalk bedingt, dadurch auch die Spannungen im ganzen Gesteinskörper. Es ist nun möglich, daß die Scherkraft längs der Schichtflächen Kalk-Ton die Festigkeit übersteigt und Deformation hervorruft. Damit ist unser wichtigster Grundsatz von der Parallelität der Bewegungen durchbrochen. Doch sieht man, daß wir damit ins Gebiet der Dynamik geraten sind, das wir noch meiden wollen, wir sehen, daß unsere Schlüsse nur für solche Gesteine gelten, deren Festigkeit genügend gleichmäßig ist, um eine derartige Parallelbewegung mitmachen zu können.

Für diese Gesteine aber kann ausgesprochen werden, daß in ihnen liegende Falten möglich sind, deren Bewegungstypus außerordentlich einfach und klar vorgezeichnet ist, die daher auch der dynamischen Untersuchung keine zu großen Schwierigkeiten entgegensetzen werden.

Man wird erwarten, daß der Autor auch Beispiele der Untersuchung von wirklichen Falten dieses Typus geben werde, doch fehlten ihm auch hier die Grundlagen, er erlaubt sich daher nochmals die Bitte um Überlassung meßbarer Bilder sowohl von Flexuren wie liegenden Falten, bei letzteren wäre erwünscht, daß der Winkel zwischen Hangend- und Mittelschenkel nicht zu klein sei, da sonst die Messungsfehler einen zu großen Einfluß haben.

Dr. Burkhard Jobstmann. Auffindung von Dumortierit in anstehendem Pegmatit bei Ebersdorf (bei Pöchlarn).

Zur Ergänzung des in den Verhdl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 11, erschienenen Artikels von Dr. C. Hlawatsch, Über einige Mineralien der Pegmatitgänge im Sillimanitgneise von Ebersdorf bei Pöchlarn, N.-Ö., möchte ich berichten, daß es im Oktober 1911 gelang, den Dumortierit, der bisher nur in abgebrochenen Blöcken gefunden worden war, am Steinbruche zu Ebersdorf auch anstehend in einem der zahlreichen pegmatitischen Gänge, die den Gneis durchziehen, zu finden.

Der Gang war 1—2 *cm* dick, hatte westöstliches Streichen und ziemlich steiles Fallen nach Norden. Das blaue bis violette, faserige Mineral fand sich in geringer Quantität mehr gegen die Mitte des Ganges und war häufig von schwarzem Turmalin begleitet. Es ist als sicher anzunehmen, daß bei den Sprengungen in diesem Jahre noch weitere dumortieritführende Gänge aufgeschlossen werden.

Vorträge.

O. Ampferer. Neue Funde in der Gosau des Muttekopfes.

Der Vortragende legt die bis auf wenige Details vollendete Karte des genannten Gosaugebietes (bei Imst in Nordtirol) vor, welche im Maße 1 : 25.000 auf Grundlage der neuen Alpenvereinskarte hergestellt wurde.

Bei den im Spätherbst 1911 durchgeführten Aufnahmen wurden am Südgehänge der Platteinspitzen die ersten sicheren Versteinerungsreste in dieser auffallend fossilarmen Gosau entdeckt. Es handelt sich hierbei vorzüglich um Inoceramen, und zwar nach der Bestimmung von Dr. Petrascheck um *Inoceramus cfr. regularis d'Orb.?*, *Inoceramus Felixi Petrascheck*, *Inoceramus ex. aff. undulato plicatus?* Die Geröllaufsammlungen, welche über das ganze Gosaugebiet ausgedehnt wurden, ergaben, daß hier neben dem bei weitem vorherrschenden lokalen kalkalpinen Schutt hauptsächlich noch Gerölle aus der Verrucanoserie und aus der Grauwackenzone vorkommen.

Nach der Untersuchung von Dr. Ohnesorge sind von typischen Gesteinen der Grauwackenzone unter den Gosaugeröllen Albit-Chloritschiefer (Metadiabase), verschiedene Grauwackenschiefer, erzführende Grauwacken (Spateisenstein, Magnetkies), Quarzporphyre und schwarze Kieselschiefer vertreten. Als große Seltenheiten wurden kleine Gerölle von Zweiglimmergneisen gefunden.

Weitere Eigentümlichkeiten dieser Gosauablagerung sind sehr großblockige Konglomeratzonen und die Einschaltung von einzelnen Riesenklötzen. Die Riesenklötze bestehen aus einem ungeschichteten, festen hellgrauen Kalk, welcher völlig mit dem in den Lechtaler Alpen weitverbreiteten oberrhätischen Kalk (oberen Dachsteinkalk) übereinstimmt. Nach der Ansicht des Vortragenden sind diese Blöcke durch die unterhöhlende Gewalt der Brandung vom Ufer abgebrochen und durch subaquatische Gleitung weit auf den Grund des Gosaumeeres hinausgetragen worden. Die Schichtfolge und die Tektonik dieser Ablagerungen wurden durch Photographien und ein Profil im Maße 1 : 2500 erläutert. Eine genauere Darstellung mit den nötigen Abbildungen soll in unserem Jahrbuch gegeben werden.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25

N° 4. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 5. März 1912.

Eingesendete Mitteilungen.

W. Hammer. Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe[1]).

IV. Die Ganggesteine der Elferspitzgruppe und des Rasassergrates.

Stache und John haben im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1877 eine ausführliche Darstellung über eine Anzahl von Lagergängen in der „Zwölferspitzgruppe" [2]) veröffentlicht, welche sie als Quarzporphyre, Labradorporphyre, Proterobase und Aphanite bezeichnen. Durch die Neuaufnahme des Gebietes wurde die Kenntnis dieser Gänge in bezug auf die Zahl und die Gesteinsarten sowie rücksichtlich ihrer Lagerungsverhältnisse erweitert. Darüber soll im nachfolgenden berichtet und der Versuch unternommen werden, die Einordnung der Gesteine dem gegenwärtigen Stand des petrographischen Systems anzupassen. Zu diesem Zwecke wurden auch die von John seinerzeit durchgeführten chemischen Analysen auf Molekularprozente umgerechnet und daraus die Osannschen Typenformeln abgeleitet. Es lag nahe dabei auch die verwandten Ganggesteine der Ortleralpen zum Vergleich heranzuziehen mit Benützung der vom selben Analytiker gegebenen Analysen [3]). Während der Durcharbeitung dieser

[1]) Einleitung und 1. Beitrag in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 369 u. ff.

[2]) Die Bezeichnung der Berggipfel als Zehner, Elfer und Zwölfer ist von dem Sonnenstand über den Bergen, von Rojen aus gesehen, abgeleitet und es muß dementsprechend der mittlere (höchste) Gipfel, den Stache Zwölferspitze nennt, richtiger Elferspitze genannt werden. Diese Verteilung der Namen ist auch auf den neueren österreichischen Karten angewendet worden.

[3]) Stache und John, Geologische und petrographische Beiträge zur Kenntnis der älteren Eruptiv- und Massengesteine der Mittel- und Ostalpen, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, und W. Hammer, Porphyrite und Diorit aus den Ultentaler Alpen, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 65.

Materiale erschien von U. Grubenmann[1]) eine petrographisch-chemische Bearbeitung über jenen Teil dieser Gesteine, welche auf der Schweizerseite des Rasassergrates liegen; sie bietet für diesen kleineren Teil des hier bearbeiteten Gebietes bereits alles, was hier für das ganze angestrebt wird.

Die Zahl der im ganzen Bereich von Graun bis zum Uinatal bis nun beobachteten Gänge beträgt ungefähr 50. Sie durchschwärmen eine 3—4 *km* breite, ungefähr NO verlaufende Zone, welche im Westen vom Überschiebungsrand der Ötztalermasse abgeschnitten wird; auch in der vorliegenden Deckscholle am P. Cornet sind noch ein paar Vertreter dieser Ganggruppe enthalten. Gegen Osten erreicht die Gangzone den Eingang des Langtauferertales. Sie scheint sich noch weiter östlich in das Innere des Ötztalerstockes fortzusetzen, worauf die Gänge im hinteren Langtauferertal deuten (siehe Anhang).

Stache faßte die Lagergänge als magmatische Ergüsse auf, gleichaltrig mit den umschließenden Sedimenten. Ähnlich wie in der Ortlergruppe hat aber auch hier die Neuaufnahme zu dem Ergebnis geführt, daß es sich um intrusive Gangbildungen handelt. Die starke Mehrzahl der Gänge liegt konkordant zwischen den Schichten des Gneises; an mehreren Gängen ist aber auch deutlich ein Durchbrechen der Schichten zu beobachten. Der von Stache als „gemischter Lagerstrom" im Wildkar beschriebene Gang durchbricht als steil S fallende Platte die steil gegen N abfallenden Gneise (siehe Fig. 4); dies ist an der Westwand des Zehner und an der Ostwand des Zwölfer zu sehen. Gang und Gneis sind mit scharfer Grenze aneinandergelötet. An der Ostseite des Zehner liegt er wieder parallel zu den Schichten. Quer durchbrechende Gänge beobachtet man weiter am Felskamm nördlich des Grionkopfes und im Kar unterhalb desselben sowie südlich der Rasasserscharte, wobei an einzelnen Stellen Verbiegungen und Fältelungen der Schichten am Kontakt eingetreten sind. Kleine Apophysen, vom Gang in das Nebengestein eindringend, sind auch an den Lagergängen nicht selten, zum Beispiel am Gang in Arlund, an dem schönen Aplitporphyrlagergang nördlich des Grionkopfes und anderen Orten. Einschlüsse von Gneis im Eruptivgestein haben weder Stache noch ich beobachten können. Die Grenze zwischen Eruptivgestein und durchbrochenem Schiefer ist scharf, ohne Kontaktbreccien, bei den Lagergängen meist wellig oder stufig im kleinen.

Eine Umwandlung der durchbrochenen Gesteine am Kontakt konnte an keiner Stelle festgestellt werden, wie dies auch die früheren Beobachter schon angeben; dagegen ist sehr oft, ja in der Regel eine randliche Differenzierung des Eruptivgesteins sowohl nach Zusammensetzung als Struktur eingetreten, welche bei der petrographischen Beschreibung des näheren beschrieben wird.

Die Mächtigkeit der Gänge schwankt von 1—40 *m*. Am häufigsten ist eine Mächtigkeit von 10—20 *m*. Die größte beobachtete Längs-

[1]) Grubenmann und Tarnuzzer, Beiträge zur Geologie des Unterengadin. II. Teil: Die kristallinen Gesteine, pag. 181—187. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Neue Folge, XXIII. Lief. 1909 (ausgegeben 1911).

erstreckung beträgt ungefähr 1·5 *km*, bei den meisten Gängen ist sie aber bedeutend geringer, doch bleibt die Längserstreckung fast immer beträchtlich größer als die Dimension quer dazu.

Die Gebirgsregion, welche von den Gängen durchschwärmt wird, besteht hauptsächlich aus Biotitgneisen, von denen sich zwei Arten voneinander abheben; die überwiegende Masse derselben sind sehr glimmerreiche Biotitplagioklasgneise von rostbrauner Verwitterungsfarbe. Der Feldspat tritt im Querbruch, bei weniger glimmerreichen Abarten auch auf dem Hauptbruch in kleinen Körnern hervor, wodurch eine Art von Perlstruktur entsteht. Selten steigert sich ihre Größe bis zu kleineren Feldspatknoten. Als Feldspat erscheint ein saurer Plagioklas (Albit bis Oligoklas), Glimmer ist überwiegend Biotit (teilweise gebleicht), in geringer Menge auch Muskovit. Stärkerer Quarzgehalt äußert sich in der Entwicklung von körnigen Quarzlagen. Ständige, wenn auch an Menge nicht bedeutende Bestandteile sind in erster Linie blaßbläulicher Cyanit (in länglichtafeligen Individuen bis zu 3 *cm* Länge), dann Staurolith und Granat (letzterer meist nur mikroskopisch sichtbar).

In diese Glimmergneise sind Lager von grauem, schuppigen Biotitgneis eingelagert, welcher weniger Glimmer und als solcher fast ausschließlich Biotit und mehr Quarz und Feldspat enthält. Der tafelige bis dickbankige Gneis besitzt ausgesprochene Paralleltextur mit gleichmäßiger Verteilung des Glimmers. Cyanit enthalten diese Gneise nur ausnahmsweise, Granat nur mikroskopisch. Am Elferkamm sind die Lager deutlich abgegrenzt gegenüber den Schiefergneisen, am Rasasserspitz und östlich davon vermengen sich beide Gneisarten in dünnen Lagen.

Eingelagert in die sedimentogenen Gneise durchziehen mehrere mächtige und ausgedehnte Lager von Muskovitgranitgneis und Augengneis das Gebiet und werden an einzelnen Stellen auch von porphyrischen Gängen durchbrochen.

Wie schon aus der Abhandlung von Stache und John bekannt ist, scharen sich die hier behandelten Ganggesteine in zwei Reihen: eine saure, von Stache und John als quarzporphyrische bezeichnete Reihe, welche hier dem Gangcharakter zufolge als granitporphyrische angeführt wird und eine basische, welche Vertreter der Diabasfamilie umfaßt.

Für die Unterabteilung dieser Reihen und der Benennung der einzelnen Gesteine wurde hier die mineralische Zusammensetzung, insbesondere die Art der Feldspate herangezogen, während die Struktur hierfür weniger in Betracht kommt.

Es lassen sich hiernach die nachfolgenden, in Kürze charakterisierten Gruppen unterscheiden:

I. Granitoporphyrische Reihe.

Aplitporphyr.

Gänge: am Kamm nördlich des Grionkopfes, Wildkar, Craist' alta (nach Grubenmann).

Weißes, äußerst feinkörnig kristallines Gestein mit sehr wenigen kleinen Einsprenglingen: Feldspat (Oligoklas nach Grubenmann), Quarz, teilweise auch Glimmer.

U. d. M. hypidiomorph-körnige Grundmasse von Quarz, Orthoklas und viel leistenförmigem Oligoklas und sehr wenig Glimmer.

Der Gang nördlich des Grionkopfes besitzt beiderseits eine Randzone, welche in einer grauen, dichten Grundmasse sehr wenige kleine Feldspateinsprenglinge erkennen läßt.

U. d. M. erscheinen als Hauptbestandteil schmale Feldspatleisten in richtungsloser, manchmal sternförmiger Anordnung, einfach zonar gebaut mit zersetztem Kern; der größte Teil derselben gehört zum Oligoklas, daneben auch Orthoklas; ferner ziemlich zahlreich kleine Kriställchen von brauner Hornblende, in geringer Menge Quarz und Glimmer. Als Einsprenglinge erscheinen große gänzlich verglimmerte Feldspate (Orthoklas?) und ein farbloser Augit, manchmal zu kleinen Nestern geschart. Magnetit.

Am äußersten Rand gegen den Gneis ist die Grundmasse kryptomer, mit kleinen Oligoklasstengeln und etwas Augit als Einsprenglingen.

Die Randzone entspricht fast genau dem Gestein, welches Grubenmann (l. c.) als porphyrischen, glimmerführenden Hornblendevogesit vom Kamm nördlich des Grionkopfes als selbständigen Gang beschrieben hat neben anderen Gängen nahe verwandten Charakters aus diesem engeren Umkreis. Nur ist bei Grubenmanns Gestein der Orthoklas noch stärker vertreten, während hier der Oligoklas vorwiegt und dadurch das Gestein mehr den Spessartiten angliedert.

Wie aus dem späteren ersichtlich, bestehen aber ebenso nahe Beziehungen zwischen dieser Randzone und den diabasischen Gesteinen.

Der Randzone des Grionkopfganges ist der Aplitgang im Wildkar (zweite Felsstufe von unten) ähnlich, dessen Grundmasse auch vorwiegend ein Aggregat schmaler Oligoklasleistchen ist, daneben etwas Quarz, Kalifeldspat und Muskovit. Ebenfalls ein paar gänzlich im Glimmer umgesetzte Feldspateinsprenglinge.

Das Vordrängen des Plagioklas im Ganggestein nähert diese Gänge dem Dioritaplit (Tonalitaplit) und gibt einen Zusammenhang mit den Dioritporphyriten der Gegend. Die Randzone erinnert an Plagiaplit oder Spessartit.

In der Schar der Vintschgau-Ortlergänge entsprechen ihm die aplitischen Tonalitporphyrite (Tablandergraben, Birchberggraben, Melsbachtal u. a. O.) im unteren Vintschgau sowohl in der Tracht als in der Zusammensetzung. Ebenfalls leistenförmige Ausbildung der Feldspate. Der bei ihnen beobachtete Granatgehalt wurde an den Rojener Gesteinen nicht gefunden. Die chemische Analyse, welche von einem derselben vorliegt, zeigt in dem hohen Kalkgehalt die starke Beteiligung von Plagioklasen (neben Glimmer, Zoisit und Epidot als Umwandlungsprodukte der Feldspate).

Um eine Gruppierung und einen Vergleich der ganzen Vintschgauer porphyritischen Ganggesteine zu erleichtern, wurden eine Anzahl der davon vorhandenen Analysen von John auf wasserfreie Molekular-

prozente umgerechnet und in der von Osann und Grubenmann angegebenen Weise vereinfacht (Umrechnung von $Fe_2\,O_3$ in äquivalentes $Fe\,O$ und Summierung mit diesen) und daraus die Gruppenwerte und die Typenformel berechnet.

Für die aplitischen Porphyrite vom unteren Vintschgau liegt Hammer, l. c. pag. 80 eine Analyse vor. Sie ergibt:

Wasserfreie Molekularprozente:

$Si\,O_2$	77·5	s	77·5
$Al_2\,O_3$	10·7	A	4·5
$Fe\,O\,(+\,Fe_2\,O_3)$	2·2	C	4·2
$Ca\,O$	4·2	F	2·7
$Mg\,O$	0·5	n	7·3
$K_2\,O$	1·2	m	10·0
$Na_2\,O$	3·3	k	2·03
$P_2\,O_5$	0·4		

Typenformel: $s_{77·5}$, a_8, $c_{7·5}$, $f_{4·5}$

Der starke Tonerdeüberschuß wurde bei dieser Berechnung vernachlässigt. Die Formel steht der der Oligoklasite näher als jener der Tonalitaplite in Osanns System. Der schlechte Erhaltungszustand der Feldspate schränkt die Brauchbarkeit der Analyse aber sehr ein, so wie der Granatgehalt des analysierten Gesteins sie nicht als Typus der ganzen Gruppe erscheinen läßt.

Granitporphyre.

Weiße oder lichtgraue porphyrische Gesteine mit sehr viel Einsprenglingen: Quarz, Feldspat, teilweise auch Glimmer. Grundmasse makroskopisch dicht oder feinkristallin bis mittelkörnig.

Es lassen sich zwei Untergruppen abscheiden: Als erste kann man die Gänge an der Craist' alta und am Fallungsspitz zusammenstellen; sie enthält unter den Einsprenglingen an erster Stelle sehr viele Quarze, dann solche von Feldspat. Glimmer makroskopisch nicht hervortretend. Gang von Craist' alta: dichte hellgraue Grundmasse mit sehr viel und kleinen Einsprenglingen, bei Fallungspitz gehen die zahlreichen Einsprenglinge in die Grundmasse über.

U. d. M. besitzen beide eine allotriomorph bis hypidiomorph feinkörnige Quarzfeldspatgrundmasse, glimmerführend. Bei Craist' alta in der Grundmasse zahlreiche kleine Oligoklasleisten. Einsprenglinge besonders bei Craist' alta überwiegend Quarz (Dihexaeder, oft mit granophyrischer Rinde), bei Fallungspitz auch sehr viel Feldspat, und zwar viel Orthoklas. Bei der anderen Untergruppe überwiegen unter den ebenfalls sehr zahlreichen Einsprenglingen die Feldspate, außerdem erscheint Glimmer (Biotit) als Einsprengling.

Die andere, meistverbreitete Art: Gänge am Zehner und Wildkar („gemischter Lagerstrom“ Staches), am Elfer, im Wald unterhalb Frabmesl (Ostseite des Zehner), in Arlund.

Menge der Einsprenglinge größer oder gleich jener der Grundmasse. Am Wildkargang drängen sie sich in solcher Menge, daß in Ver-

bindung mit Zwischengliedern zwischen Grundmasse und Einsprengling ein Übergang zu granitischer Struktur eintritt. Einsprenglinge bis zu 1 *cm* Länge. Das andere Endglied der Reihe wäre etwa der Gang am Elfer mit kleineren (bis zu 0·5 *cm*) Einsprenglingen die an Menge der grauen, dichten oder äußerst feinkörnigen Grundmasse eher nachstehen als gleichkommen. Feldspateinsprenglinge: Orthoklas, gut idiomorph, meist mit Endflächen, Karlsbader Zwillinge, glänzende Spaltflächen oder weiß matt. U. d. M. meist perthitisch; daneben eim Oligoklas-Andesin, ebenfalls idiomorph, oft in kleine Gruppen geschart. Weitere Einsprenglinge: Quarz in abgerundeten Dihexaedern, Biotit, meist ganz umgewandelt in Chlorit, Zoisit, Epidot. Grundmasse hypidiomorph, bis allotriomorphkörnig: Quarz, Orthoklas, Albitoligoklas, Muskovit. Biotit nimmt meist eine Mittelstellung zwischen Grundmasse und Einsprenglingen ein.

Der Gang zwischen Kaschon und Spinn steht der ersten Untergruppe näher als der zweiten.

Mehrere dieser Gänge werden von basischen Randbildungen begleitet: Craist' alta, Zehner-Nordgrat, Wildkar, Arlund. Gemeinsam ist ihnen die dunklere Färbung (graue bis dunkelgraue Grundmasse) und in der Zusammensetzung das Überwiegen des Plagioklas gegenüber dem Kalifeldspat und ein farbloser monokliner Pyroxen als Bestandteil. Die Menge der Einsprenglinge ist beträchtlich, wenn auch meist kleiner als im Hauptgestein; es sind vor allem Oligoklase, Quarz tritt an Menge unter den Einsprenglingen zurück, noch mehr der Orthoklas. Augit tritt in kleinen, meist zahlreichen Einsprenglingen auf, idiomorph meist aber mit faserigem Hornblendesaum oder fast restlos in Faserhornblende umgewandelt, auch Hornblende primär verwachsen mit Pyroxen. Die Grundmasse ist hypidiomorphkörnig, überwiegend aus Leistchen von saurem Plagioklas zusammengesetzt, in geringer Menge aus Quarz, Muskovit und Orthoklas (?) und kleinen Splittern von Hornblende.

Diese Randfaziesbildungen sind Verbindungsglieder zu den Diabasen und Dioritporphyriten; die Randfazies des Arlunder Ganges gleicht bereits in weitgehendem Maße dem Quarzdioritporphyrit von Arlui. Die Struktur der Grundmasse nähert sich der ophitischen.

I. Granitporphyr vom Elferspitz, „Quarzporphyr, Haupttypus Zwölferkuppe". Analyse von John: I., pag. 237, Nr. 2.

II. Granitporphyr, „Quarzporphyr vom gemischten Lagerstrom des Zehnerkopfes, Wildkar". Analyse von John: I., pag. 237, Nr. 3.

III. Granitporphyr, „Quarzporphyr zwischen Zehner und Elfer". Analyse von John: I., pag. 237, Nr. 1.

Wasserfreie Molekularprozente.

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
I	78·1	9·6	3·5	1·5	0·1	3·4	3·8
II	78·6	10·1	2·5	2·5	0·1	2·5	3·7
III	79·9	10·7	0·9	0·5	0·1	3·8	4·1

Gruppenwerte nach Osann.

	s	A	C	F	n	m	k	Reihe
I	78·1	7·2	2·4	2·7	5·3	10	1·54	γ
II	78·6	6·2	3·9	1·2	6·0	10	1·70	β
III	79·9	7·9	—	—	5·2	10	—	β

Projektionswerte nach Osann.

	a	c	f
I	11·5	4	4·5
II	11	7	2

Typenformel:

I s_{78}, $a_{11·5}$, c_4, $f_{4·5}$

II $s_{78·5}$, a_{11}, c_7, f_2

Die Gesteine aller drei Analysen sind mit Tonerde übersättigt. Im Anschluß an Osann wurde infolgedessen bei I und II eine dem Überschuß an Al_2O_3 entsprechende Menge $(Mg\,Fe)\,O$ als $(Mg\,Fe)\,Al_2O_4$ dem Wert C hinzugerechnet, und zwar bei I 0·9, bei II 1·4, entsprechend dem Grubenmannschen Wert T. Bei Analyse III ist $Al_2O_3 > CaO +$ Alkalien $+ (Fe\,Mg)\,O$, weshalb hier auf eine weitere Berechnung verzichtet wurde.

Diese Zahlenverhältnisse dürften in erster Linie auf die Verglimmerung der Feldspate zurückzuführen sein, welche besonders an den Schliffen des Stache-Johnschen Materials in weitgehendem Maße zu beobachten ist. Infolge der relativ zu hohen Werte für c und zu niederen für f ist die Einordnung in das Osannsche System erschwert. Da es sich um Ganggesteine handelt, müssen die Typen der Granitporphyre zum Vergleich herangezogen werden. Der Kieselsäuregehalt, die Höhe von k und das Verhältnis der Alkalien zueinander stimmt mit den Granitporphyrtypen überein. Der Haupttypus vom Elferspitz (Analyse I) kann etwa zum Typus Crazy Mts. (s_{78}, a_{12}, $c_{2·5}$, $f_{5·5}$) eingereiht werden, nur stimmt hier und noch mehr bei Analyse II c und f nicht damit überein.

Quarzdioritporphyrit.

Ein dritter Gesteinstypus mit Quarz als Einsprengling wird repräsentiert durch die Gänge von Arlui bei Graun.

In einer schwärzlichen, dichten Grundmasse, welche dem Gestein eine ebenso dunkle Gesamtfärbung verleiht, liegen ziemlich zahlreiche aber kleine Einsprenglinge: Quarz (2—3 *mm* groß) in abgerundeten Körnern und Feldspatleistchen, welche nur undeutlich von der Grundmasse sich abheben.

U. d. M.: zahlreiche idiomorphe Einsprenglinge eines zum Andesin zu stellenden Plagioklases mit saurer Randzone erfüllen neben den

runden Quarzeinsprenglingen die Grundmasse, kleine braune Hornblendekristalle in geringer Zahl ebenfalls als Einsprengling. Der wenige Biotit nimmt eine Mittelstellung zwischen Einsprengling und Grundmasse ein. Die holokristalline Grundmasse besteht hauptsächlich aus stark zersetztem Feldspat, daneben etwas Glimmer.

Die basische Randzone entbehrt der Quarzeinsprenglinge nahezu ganz. U. d. M. sieht man in einer kryptokristallinen, dicht mit Erz durchstäubten Grundmasse zahlreiche, ungefähr parallel geordnete Plagioklaseinsprenglinge; an anderer Stelle eine gröbere hypidiomorphkörnige Feldspatgrundmasse (stark zersetzt) und außer den Plagioklasen auch einige Hornblendeeinsprenglinge.

Das Grauner Gestein muß als Ganggestein zu den Quarzdiorit- oder Tonalitporphyriten gestellt werden[1]. Es nimmt dadurch eine intermediäre Stellung unter den Royener Ganggesteinen ein zwischen den Dioritporphyriten und den oben beschriebenen Granitporphyren.

Unter den Ganggesteinen der Ortleralpen ist diese Gruppe durch den „Quarzglimmerporphyrit (Tonalitporphyrit)" von der Koflrasteralpe im Ultental vertreten. Wie die Grauner Gänge in der Nähe des Tonalitstockes der Klopaierspitze aufbrechen, begleiten die Gänge auf der Koflrasteralm den stark den Tonaliten sich nähernden Granitit des Kuppelwiesertales. Das Gestein der Koflrasteralm besitzt zum Unterschied von jenem in Graun helle Färbung, enthält aber ebenso Plagioklas, Quarz, Biotit und vielleicht auch Hornblende als Einsprenglinge in einer makroskopisch dicht erscheinenden lichten, holokristallinen Quarzfeldspatglimmergrundmasse. Ähnlich wie bei den Aplitporphyren enthält auch hier der Ultentaler Vertreter dieser Gruppe Granat, der dem Grauner Gestein wieder fehlt.

Die Umrechnung der beiden Johnschen Analysen ergibt:

I. Quarzdioritporphyrit, bzw. „Quarzporphyrit" von Graun (Arlui). Analyse von John I., pag. 240.

II. Quarzglimmerdioritporphyrit von der Koflrasteralm (Ultental). Analyse von John in Hammer l. c. pag. 78.

Wasserfreie Molekularprozente.

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5
I	77·3	11·0	3·4	2·0	1·3	1·4	3·6	—
II	75·9	10·7	2·8	3·7	1·6	1·5	3·5	0·3

Gruppenwerte.

	A	C	F	n	m	k
I	5·0	2·0	4·7	7·2	10	1·32
II	5·0	3·7	4·4	7·0	10	1·81

[1] In der Arbeit „Schichtfolge und Bau des Jaggl", Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 4, habe ich irrtümlicherweise angegeben, daß Stache und John es als „schwarzen Quarzporphyr" bezeichnen; es muß richtig heißen „schwarzen Quarzporphyrit". Die an gleicher Stelle gewählte Bezeichnung Quarzporphyrit ist in Quarzdioritporphyrit zu ergänzen, um Verwechslungen mit der Gruppe der Ergußgesteine zu vermeiden.

Typenformeln:

I. $s_{77\cdot5}$, $a_{8\cdot5}$, $c_{3\cdot5}$, f_{8}; II. s_{76}, $a_{7\cdot5}$, $c_{3\cdot5}$, f_{7}

β Reihe. β Reihe.

Bei beiden Analysenberechnungen wurde der Überschuß an Al_2O_3 vernachlässigt. Er beträgt bei I 4·0, bei II 2·0.

Beide Typenformeln nähern sich am meisten dem Typus Electric Peak I aus der sauren Reihe der Dioritporphyrite: $s_{76\cdot5}$, $a_{9\cdot5}$, c_5, $f_{5\cdot5}$ oder wenn man von s absieht dem Typus Bear Park derselben Reihe ($s_{71\cdot5}$, a_8, c_3, f_9).

II. Reihe der diabasischen Gesteine.

Den granitporphyrischen Ganggesteinen steht eine größere zweite Gruppe gegenüber von basischem Charakter, welche trotz vielem Wechsel im einzelnen durch gemeinsame Merkmale der Zusammensetzung und Struktur umschlossen wird. Alle Gesteine dieser Reihe sind sehr reich an Feldspat, und zwar ausschließlich oder stark vorwiegend Plagioklas, enthalten in wechselnder Menge aber stets geringerer als Feldspat Pyroxen und Biotit, untergeordnet (primäre) Hornblende, in geringer Menge oft auch Quarz. Stets treten Erze auf, wie Illmenit, Magnetit, Pyrit.

Alle besitzen eine holokristalline, divergent-strahlige Struktur nach Art der Diabasgesteine (diabasich-körnige Struktur) mit idiomorphem (tafelförmigen oder leistenförmigen) Plagioklas und auch mehr oder weniger idiomorpher (kurzsäuliger) Entwicklung des Pyroxens (u. d. Hornblende). Ein Teil der Gesteine zeigt porphyrische Struktur oder Übergänge zu solcher, wobei die Grundmasse stets diabasisch-körnig ist, gleich der Struktur der nichtporphyrischen Formen. Die Einsprenglinge sind dann Plagioklas, während solche von Pyroxen sehr untergeordnet an Zahl und Größe sind oder ganz fehlen.

Es lassen sich die Gesteine dieser Reihe in einige Unterabteilungen ordnen, welche aber alle durch Übergänge miteinander verbunden sind. Die Unterschiede ergeben sich aus dem Quarzgehalt, dem Wechsel der dunklen Gemengteile und dem Charakter der Feldspäte.

Die Verschiedenheit der Plagioklasarten ist zum Teil durch Umwandlung verursacht, indem Albit oder Oligoklas an Stelle des sonst für diese Gesteine charakteristischen Labradorits getreten ist. Überdies sind die Feldspate in weitgehendem Maße der Umwandlung in Glimmer und Zoisit erlegen; zonare Feldspäte zeigen einen zersetzten Kern und frische Hülle. Der Pyroxen ist vielfach uralitisiert (und im weiteren Verlauf in Chlorit und Epidot umgesetzt), so daß bei der Hornblende eine sichere Scheidung von primär und sekundär gebildeter nicht immer möglich ist. Diabase und Proterobase sind dementsprechend in eine Gruppe vereint aufgeführt.

Die sauren Plagioklase besitzen fast immer eine vom Kern verschiedene Randzone, während die basischen dieser Zonalität meistens entbehren.

Quarzdiabas und Quarzdiabasporphyrit.

Die Struktur der Quarzdiabase ist diabasisch-körnig mit Übergang zu porphyrischer Struktur, durch stärkeres Hervortreten der idiomorphen Feldspäte („kleinporphyrisch“ bei Stache). Die Grundmasse zwischen den dicht gedrängten Feldspäten ist mittelkörnig bis feinkörnig. In ihrer Zusammensetzung sind sie charakterisiert durch den Gehalt an Kalifeldspat, Quarz und Myrmekit. Die Menge des erstgenannten in xenomorphen Körnern ist gering; Quarz erscheint in mäßiger Menge sowohl in Körnern als in der granophyrischen Verwachsung mit Feldspat. Diese Verwachsungen sind in beträchtlicher Menge vorhanden, in den Zwickeln zwischen den größeren Quarzen und Feldspäten, selten auch rindenartig an größere zonare Plagioklase angeschlossen. Der idiomorphe leistenförmige Plagioklas besitzt einen meist stark zersetzten Kern von Albit oder Oligoklas und eine schmale klare Randzone, welche gelegentlich auch feine Zwillingslamellierung zeigt und in der Auslöschungsschiefe nur sehr wenig vom Kern abweicht; vielleicht besteht sie in einzelnen Fällen auch aus Orthoklas. Alle Übergänge der Größe zwischen Einsprengling und Grundmassefeldspat liegen vor.

Die dunklen Gemengteile sind in wechselnder, aber stets geringerer Menge als Feldspat vorhanden. Der hierhergehörige Teil des „gemischten Lagerstromes“ im Wildkar enthält viel blaßrötlichen, idiomorphen, monoklinen Pyroxen (mit Uralitsäumen), daneben Biotit in zahlreichen kleinen Schüppchen (mit Umwandlung in Chlorit), während der Gang nördlich des Grionkopfes wenig dunkle Gemengteile und hierbei anscheinend mehr Biotit (vielleicht teilweise sekundär?) als Pyroxen, welcher gänzlich umgewandelt ist, führt und kleine, wahrscheinlich primäre Hornblendenädelchen.

Als Nebengemengteile erscheinen Apatit und besonders Ilmenit in Nadeln und skelettartigen Formen.

Auch bei diesen Gängen beobachtet man randliche Differenzierungen; bei dem Gang am Kamm nördlich des Grionkopfes umgibt das Hauptgestein zunächst eine feinkörnige einsprenglingsarme Zone, welche u. d. M. sich als fast allein von Feldspat, und zwar Andesin zusammengesetzt erweist, neben welchem noch Quarz, Myrmekit, kleine Nädelchen von grüner Hornblende und Ilmenit erscheinen. Unter den Einsprenglingen sind auch Pseudomorphosen nach Augit. Als 2—4 *dm* breites Salband begrenzt den Gang ein Porphyrit mit dichter Grundmasse und kleinen Einsprenglingen; die Zusammensetzung ist die gleiche wie an der inneren Randzone. Beim gemischten Gang im Wildkar besitzt die Randzone eine dichte, dunkelgraue bis schwärzliche Grundmasse mit vielen tafeligen Plagioklaseinsprenglingen (bis zu 1 *cm* Länge) und ziemlich vielen kleinen idiomorphen Pyroxenen sowie Chlorit nach Biotit. Die diabasisch struierte Grundmasse besteht aus Plagioklas und Pyroxen.

Die Quarzdiabase sind vertreten durch Gänge am Kamm nördlich des Grionkopfes, durch den diabasischen Teil des „gemischten Lagerstromes“ im Wildkar; nach makroskopischer Diagnose können

hierhergestellt werden: ein Gang ober dem Lahnstrich und ein Gang am Wege zur Fallunghütte.

Als vollkommen porphyrisch entwickelter Vertreter kann zu dieser Gesteinsgruppe der Gang im Kar östlich unter dem Elfer in ungefähr 2400 *m* Höhe gezählt werden. In der dichten grauen Grundmasse liegen zahlreiche tafelförmige Feldspateinsprenglinge (bis zu 1 *cm* Länge) und seltene kleine Augiteinsprenglinge. Die Feldspateinsprenglinge sind zum größeren Teil Oligoklas, zum kleineren perthitischer Orthoklas. An Stelle der Augiteinsprenglinge trifft man Nester von Chlorit, Epidot, Titanit und Biotit. Die Grundmasse enthält Leistchen eines sauren Plagioklases, Quarz, Orthoklas (?) und Biotit.

Als ein Übergangsglied zu den gewöhnlichen Diabasen und Proterobasen kann ein Gang am Westkamm des Grionkopfes angesehen werden. Die Struktur ist wieder jenes Mittelding zwischen diabasischer und porphyrischer, indem der Feldspat durch Leisten aller Größen Einsprenglinge und Grundmasse verbindet. Es ist Oligoklas. Das Gestein enthält in beträchtlicher Menge Quarz als Zwischenklemmungsmasse, ferner Myrmekit. Die dunklen Gemengteile sind durch Chlorit und faserige Hornblende vertreten, auch ein paar einsprenglingsartige Pseudomorphosen von Chlorit und Zoisit, wahrscheinlich nach Pyroxen, sind eingestreut.

Diabase und Proterobase.

Bei den in dieser Gruppe vereinten Gesteinen ist der Plagioklas fast immer Labrador oder Andesin; Oligoklas ist nur in wenigen Arten als Bestandteil vorhanden. Kalifeldspat fehlt. Ein Teil führt Quarz.

Die Struktur ist diabasisch-körnig, kleinkörnig bis dicht; nur ausnahmsweise bringen vereinzelte Feldspateinsprenglinge eine Annäherung an porphyrische Struktur.

Unterabteilungen lassen sich nach Art und Menge der farbigen Gemengteile und dem Gehalt von Quarz aufstellen.

Als Diabase im engeren Sinn können einige Gänge von mittlerem und feinem Korn bezeichnet werden, welche monoklinen und zum Teil auch rhombischen Pyroxen, grüne Hornblende und Biotit als farbige Gemengteile führen und nur wenig oder keinen Quarz enthalten.

Die Gänge südlich und nördlich der Rasasserscharte, ein Gang am Südabhang der Rasasserspitze (bei P. 2581) und einer nördlich des Schlinigpasses zeigen an der Verwitterungsfläche feinste weiße Feldspatnädelchen richtungslos dicht gedrängt in einer grünlichen Zwischenklemmungsmasse. Sie setzen sich zusammen aus schmalen Leisten eines basischen Plagioklases (nahe bei Labradorit) und viel monoklinen Pyroxen, der ebenfalls Eigenform besitzt; Biotit ist sekundär, ebenso uralitische Hornblende und Chlorit. Ganz geringe Menge von Quarz dort und da. Der Gang südlich der Rasasserscharte enthält auch in geringer Menge rhombischen Pyroxen und leitet dadurch zur nächsten Gruppe über.

Zu dieser gehören: Gänge südlich Frabmesl (untere Nordosthänge des Zehner), Gang am Südkamm des Zehner und einer der Gänge am Nordkamm der Fallungspitze. Ihr makroskopisches Aussehen ist ähnlich dem der früheren Gruppe, nur das Korn meistens etwas größer. Der Feldspat ist Labradorit. Neben dem in wechselnder Menge, meist reichlich vorhandenen, kurzprismatischen oder xenomorphen monoklinen Pyroxen erscheinen in geringerer Menge langprismatische Kristalle eines farblosen rhombischen Pyroxens, der sich randlich in Hornblende umsetzt oder auch randlich parallel verwachsen ist mit Hornblende und Biotit; kleine Splitter grüner Hornblende und Biotitschuppen sind im Gestein verstreut.

Zu den eigentlichen Diabasen gehört schließlich auch der Gang oberhalb Frabmesl. Struktur diabasisch mit Übergang zu porphyrischer, Plagioklas zwischen Andesin und Labradorit stehend, idiomorph von geringer bis zu einsprenglingartiger Größe, ebenso grüne Hornblende sowohl in kleinen Kristallen als auch in großen Einsprenglingen, welche oft noch einen Kern von Augit enthalten.

Als Proterobase können zunächst ein paar Gänge aufgeführt werden, welche braune Hornblende führen. Sie sind feinkörnig bis dicht, grüngrau, ohne Einsprenglinge, mit diabasischer Struktur. Es ist ein Gang im Kar nördlich unter dem Grionkopf und einer am Kamm westlich davon sowie ein Gang ober den Häusern von Spinn. Der Plagioklas gehört, soweit die Verglimmerung und Zoisitisierung noch etwas erkennen lassen, wahrscheinlich zum Andesin. Der monokline Pyroxen ist idiomorph. Die braune Hornblende erscheint in kleinen, vollkommen ausgebildeten Kriställchen in beträchtlicher Menge, manchmal in paralleler Verwachsung mit Pyroxen. Quarz ist als Zwischenklemmungsmasse nicht selten. Außerdem Biotit, Chlorit, Titanit und Ilmenit (Leukoxen).

In dem grobkörnigen Gestein des Ganges am östlichen Parallelkamm des Zehner ist die braune Hornblende faserig und mit grüner, faseriger Hornblende und Biotit verwachsen. Sie tritt auch in einsprenglingsartigen, länglich prismatischen (ohne Endflächen) Individuen auf. Außerdem enthält das Gestein in großer Menge kleine Blättchen von Biotit, in geringer Zahl kleine Kriställchen von grüner Hornblende. Außerdem ein großer Kristall von rhombischem Pyroxen. Feldspat: Labradorit, zonar, in allen Größen bis zu Einsprenglingen von 0·5 *cm* Länge. Quarz wie in den obigen Gängen, auch ganz selten Myrmekit. Titaneisen, Leukoxen.

Eine weitere Gruppe bilden dichte, dunkelgefärbte Gesteine, ohne oder mit ganz wenigen kleinen Einsprenglingen, welche ihrer Zusammensetzung nach den Proterobasen sich nähern. Zu ihnen gehören die von Stache und John als Aphanite beschriebenen Gänge. Die Struktur ist auch hier mikrodiabasisch. Die Hauptbestandteile sind Plagioklas und Biotit, während der Pyroxen, bzw. der Uralit (und noch mehr die primäre Hornblende) meistens untergeordnet sind an Menge. Der Plagioklas gehört teils zum Andesin, teils zum Oligoklas. Der in Chlorit sich umwandelnde Biotit ist teils in selbständigen Schuppen, teils nach Art einer Zwischenklemmungsmasse zwischen den Feldspatleisten ausgebildet. Die Menge der dunklen Gemengteile ist

— wie überhaupt bei den basischen Gängen des Rojenergebietes — beträchtlich geringer als jene des Feldspates. Ein geringer Gehalt an Quarz ist die Regel.

Zu dieser Gruppe gehören die Gänge: am Gipfel des Elfer, südlich vom Gipfel des Zwölfer, im Wald ober Spinn, am Kamm südlich der hinteren Scharte, in der obersten Westflanke des Grionkopfes, am Gipfel der Craist' alta (den Granitporphyr umschließend), an der Schweizer Grenze zwischen Schlinigpaß und Craist' alta.

Im einzelnen zeigen die Gänge verschiedene Abstufungen im Mengenverhältnis der dunklen Gemengteile; während der Gang südlich des Zwölfergipfels Pyroxen gleichviel enthält wie Biotit (bzw. Chlorit nach Biotit), ist im Gang ober Spinn neben viel Biotit nur wenig grüne Hornblende (und kein Pyroxen), im Gang südlich der hinteren Scharte überhaupt wenig farbige Bestandteile (Biotit und wenig Chlorit), im Gang auf der Elferspitze fast nur Biotit (in beträchtlicher Menge) — neben dem weit überwiegenden Feldspat — vorhanden.

Eine ähnliche Zusammensetzung, wie diese Gänge, aber bei gröberem phaneromeren Korn, ist einem Gang am Nordkamm des Zwölfer eigen. Er besteht fast ausschließlich aus divergentstrahlig geordneten Leisten von Labradorit, da Pyroxen und Biotit nur in sehr geringer Menge vorhanden sind.

Diabasporphyrit (Labradorporphyrit).

Diese entsprechen in ihrer Zusammensetzung den Diabasen und Proterobasen, besitzen aber ausgeprägt porphyrische Struktur. Stache und John bezeichneten sie als Labradorporphyre. In einer grauen, dichten bis feinkörnigen Grundmasse stecken zahlreiche Einsprenglinge von tafeligem idiomorphen Feldspat bis zu 1 *cm* Länge, oft in kleinen Gruppen geschart, daneben vereinzelte, wenige, kleine Einsprenglinge von Pyroxen. John bestimmte den Feldspat durch Bauschanalyse als Labradorit; u. d. M. erscheint er stets fast ganz in Glimmer und Zoisit umgewandelt, wo aber noch Teile von Plagioklas selbst zu sehen sind, ist er nach Auslöschungsschiefe und Lichtbrechung Albit, in einem Fall Andesin. Es scheint also auch hier der Ersatz der basischen Plagioklase durch saure eingetreten zu sein. Die Feldspatleisten der divergentstrahlig-diabasisch struierten holokristallinen Grundmasse gehören zum Oligoklas — im Elferspitzgestein vielleicht Andesin — und sind einfach zonar. Als farbige Gemengteile erscheinen in der Grundmasse in großer Menger idiomorpher, nahezu farbloser monokliner Pyroxen, ferner Biotit, grüne Hornblende in sehr geringer Menge, Magnetit und Ilmenit (in skelettartigen Formen), dort und da auch Quarz als Zwischenklemmungsmasse. Auch Myrmekit wurde im Gange unter Craist' alta beobachtet. Die seltenen Augiteinsprenglinge sind ebenso wie jene des Feldspats gänzlich umgewandelt (in Faserhornblende und Chlorit).

Hierher gehören die Gänge: am Gipfel des Elfer und im Kar südwestlich unter demselben, im Waldgehänge östlich unter dem Zehner, einer ober dem Lahnstrich[1]), an der Westseite der Craist' alta und

[1]) Dieser Gang ist identisch mit dem von Stache „Gang NO unter der Zwölferspitz“ bezeichneten, welcher von John analysiert wurde.

südlich derselben an der Landesgrenze über dem Schlinigpaß; nach makroskopischer Schätzung auch ein Gang gegenüber Rojen und Gänge zwischen Gorfhof und Spinn (südwestlich von Graun).

Bei den Quarzdiabasen, den Diabasen und Proterobasen, beobachtet man in vielen Gängen **Quarzkörner** bis zu 3 *mm* Durchmesser einsprenglingsartig in geringer Menge, aber ziemlich gleichmäßig in dem Gestein verteilt[1]). In den aphanitischen Proterobasen gibt John solche Körner aus dem Gang auf der Elferspitze an, sonst beobachtete ich sie in dieser Gesteinsart nicht; ebenso gibt John bei dem „Labradorporphyr NO unterhalb des Zwölfer“ einen Gehalt an solchen Körnern an, während sie nach meinen Beobachtungen sonst in den Diabasporphyriten (im oben gegebenen Sinn) fehlen. Eine stärkere Beimengung in solchen Gängen, welche an Granitporphyre angrenzen, fand ich nicht. Die Körner sind eckig oder rundlich umgrenzt und von einer sehr dünnen lichten Rinde umschlossen.







Fig. 1.

Porphyrquarze aus diabasischen Gängen.

Die gepünktelte Fläche ist Feldspat.

2 ist stärker vergrößert als die beiden anderen.

In einem Gang am Wege zur Fallunghütte fand ich auch einen Quarzknollen von 5 *cm* Durchmesser mit rundlich eingebuchtetem Rand und entsprechend dickerer Umrindung.

U. d. M. werden die Quarzkörner von einem, selten von ein paar Individuen gebildet, welche glashell sind und sehr wenig oder keine Einschlüsse führen. Neben herrschendem rundlichen Umriß findet man auch abgestumpft rechteckige oder unvollkommen sechseckige; in Fig. 1, *1* ist ein Zwillingspaar mit ziemlich gut erhaltenem sechseckigen Querschnitt abgebildet. Die Rinde besteht aus Glimmer (oft chloritisiert) und Hornblende (blaßgrünlich), welche ein feinstengliges, beziehungsweise schuppiges Aggregat bilden. Bald umschließt dieses Aggregat mit glattem Rand den Quarz, bald ragen einzelne Hornblendesäulchen oder Glimmerschuppen, ähnlich wie in einer Druse, in den Quarz hinein. In einem Gang am Westkamm des Grionkopfes wird ein Teil eines Quarzkornes

[1]) Sie sind aber weder so zahlreich noch so gleichmäßig in der ganzen Masse vorhanden wie die Quarze in den von Diller beschriebenen Quarzbasalten (Bull. U. St. geol. surv. Nr. 79), mit denen sie sonst in der Form der Umrindung Analogie besitzen.

zuerst von einem Saum von Feldspat (wahrscheinlich Plagioklas) umschlossen und dann erst von Glimmer und Hornblende, deren Kriställchen in den Feldspatsaum hineinragen. (Fig. 1, 2.)

Die Körner sind ihrer Tracht nach Porphyrquarze, stammen also nicht aus den umgebenden Sedimentgneisen, mit Ausnahme des oben angeführten großen Quarzbrockens im Gang am Wege zur Fallunghütte, der nach Größe und Aussehen wohl eine Quarzknauer aus den Gneisen sein kann, welche stark magmatisch korrodiert ist.

Da, wie weiter unten näher ausgeführt werden wird, die diabasischen Gesteine vor den Granitporphyren erstarrten, können die Quarze nicht beim Durchbrechen der letzteren durch Zertrümmerung derselben und Zerspratzung der Gemengteile in die Diabase gelangt sein, wie es bei den Quarzeinschlüssen der sächsischen Diabasgänge in Beziehung zum durchbrochenen Granit angenommen werden kann [1]. Der Reaktionssaum von Hornblende, Glimmer und Feldspat, welcher sie umschließt, spricht dafür, daß die Quarze nicht, wie im Granitporphyr, normale Einsprenglinge und älter als die anderen Bestandteile des Diabases sind. Die Quarzkörner in der basischen Randfazies des Arlunder Granitporphyrs und des Granitporphyrs am Zehner sind ebenfalls schon mit jenem Saum umgeben; die Auskristallisierung des Quarzes ist also schon vor der Spaltung des Magma in Hauptgestein und Randfazies erfolgt. Vielleicht kann eine ähnliche Reihenfolge für die Gesamtheit der Gänge angenommen werden in der Weise, daß in der Tiefe in einem gemeinsamen Magma bereits die Quarze ausgeschieden waren, bevor die Spaltung in granitische und diabasische Teilmagmen erfolgte und die letzteren bei ihrem vorangehenden Empordringen einen kleinen Teil jener Quarze mitrissen und beim Erstarren umschlossen. Die starke Korrosion, welche die Quarze in den Granitporphyren erlitten haben, gegenüber dem Mangel einer solchen an den anderen Einsprenglingen spricht ja auch für eine frühzeitige Bildung derselben.

Chemismus der diabasischen Reihe.

Die in den umstehenden Tabellen aufgeführten Analysen von Gesteinen der diabasischen Reihe zeigen gegenüber der Mannigfaltigkeit des mikroskopischen Bildes Einheitlichkeit und geringe Schwankungen. Das abgerundete Mittel aus den neun Analysen ergibt

$$s_{60\cdot5}, \quad a_4, \quad c_4, \quad f_{12}$$

und $K = 0\cdot99$, $n = 7\cdot1$. Diesen Zahlen kommt unter den von Osann aufgeführten Typen von Diabasen und Augitporphyriten am nächsten der Typus **Buffalo Peak**, dessen Formel

$$s_{63}, \quad a_{3\cdot5}, \quad c_4, \quad f_{12\cdot5}$$

obiger sehr nahe steht; außerdem ist bei diesem Typus $k = 1\cdot12$ und $n = 6\cdot9$ nahezu gleich den Rojenergesteinen. Im besonderen stimmt innerhalb des Typus Buffalo Peak der Labradorporphyrit vom Rimbachtal in den Vogesen, dessen Formel nach Osann

[1]) Siehe Erläuterungen zur geologischen Karte des Königreichs Sachsen, Blatt Falkenstein, Leipzig 1885.

Molekularprozente, wasserfrei.

Nummer	SiO_2	Al_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Analytiker
1	59·7	9·8	13·3	7·1	4·8	0·8	4·5	John, J. d. g. R.-A. 1877, S. 226, Anal. 5
2	60·6	10·9	11·0	8·1	4·3	1·7	3·4	John, l. c. S. 226, Anal. 3
3	62·1	11·6	10·0	7·7	2·4	2·4	3·8	John, l. c. S. 227, Anal. 6
4	62·3	10·3	6·5	7·7	7·3	1·8	4·1	Grubenmann, „Unterengadin“ S. 183
5	51·9	11·6	12·2	12·1	6·7	2·2	3·3	John, l. c. S. 227, Anal. 9
6	64·4	10·4	10·6	6·3	3·3	1·2	3·8	John, l. c. S. 227, Anal. 8
7	59·7	13·4	8·6	7·9	4·9	1·5	4·0	John, l. c. S. 226, Anal. 1
8	60·1	13·0	6·7	9·4	6·2	1·0	3·6	John, l. c. S. 226, Anal. 2
9	63·1	13·6	4·6	7·6	5·8	1·3	4·0	Grubenmann, l. c. S. 182

Nr. 1: Quarzdiabas; Wildkar, gemischter Zehnerstrom, Mittelgestein [1]).
Nr. 2: Randfazies des Quarzdiabas; Wildkar, gemischter Hauptstrom am Zehnerkopf.
Nr. 3: Quarzführender Proterobas; Wildkar, 1. Lager südlich des Zehnerkopfs.
Nr. 4: Proterobas; nördlich des Grionkopfs.
Nr. 5: Aphanitischer Proterobas; Wildkar, hinterste Lagermasse zwischen Zwölfer (= Elfer Hammer) und Zehnerrücken.
Nr. 6: Aphanitischer Proterobas; Zwölferspitz (Elfer Hammer), Einschluß im Quarzporphyr (Granitporphyr Hammer).
Nr. 7: Labradorporphyrit; NO unterhalb der Zwölferspitze (Elfer Hammer), Hauptgestein.
Nr. 8: Labradorporphyrit; NO unterhalb der Zwölferspitze (Elfer Hammer), mit aphanitischer hellgrünlicher Grundmasse.
Nr. 9: Labradorporphyrit; unterhalb Craist' alta.

Gruppen- und Projektionswerte nach Osann.

Nummer	s	A	C	F	n	m	k	a	c	f
1	59·5	5·3	4·5	20·7	8·5	8·7	0·97	3·5	3·0	13·5
2	60·5	5·1	5·8	17·6	6·7	8·7	1·01	3·5	4·0	12·5
3	62·0	6·2	5·4	14·7	6·1	8·4	0·99	5·0	4·0	11·0
4	62·5	5·9	4·4	17·1	6·9	8·0 [2])	1·0	4·5	3·0	12·5
5	52·0	5·5	6·1	24·9	6·0	7·6	0·74	3·0	3·5	13·5
6	64·5	5·0	5·4	14·8	7·6	9·4	1·16	4·0	4·0	12·0
7	59·5	5·5	7·9	13·5	7·3	10·0	0·96	4·0	6·0	10·0
8	60·0	4·6	8·4	13·9	7·8	9·2	1·03	3·5	6·0	10·5
9	63·0	5·3	7·6	10·4	7·5	10·0	1·1	4·5	6·5	9·0

[1]) Die Fundortsbezeichnungen sind die von John, beziehungsweise Grubenmann angewendeten.

[2]) Bei Grubenmann irrtümlich 1·9.

$s_{61\cdot5}$, a_4, $c_{3\cdot5}$, $f_{12\cdot5}$

ist, gut mit dem Proterobas vom Grionkopf und mit der labradorporphyritischen Randzone des „gemischten Lagerstromes“ im Wildkar überein. Die meisten eigentlichen Diabastypen, wie Alboran, Halleberg, Whin Sill zeigen aber ein niedereres a und c und höheres f, ebenso ist s kleiner bei denselben. Die gleichen Unterschiede bestehen gegenüber dem von Grubenmann aufgestellten Diabastypus Unterengadin ($s_{54\cdot5}$, a_3, c_2, $f_{14\cdot5}$).

Die auf Grund der mikroskopischen Untersuchung durchgeführte Unterabteilung der Reihe tritt in den Analysen wenig oder gar nicht hervor. Die Labradorporphyrite haben alle einen höheren Kalkgehalt (c). Dagegen tritt der Gehalt an Ka-Feldspat in dem Quarzdiabas vom Wildkar nicht hervor, sondern die Analyse zeigt sogar einen niedrigeren Ka-Gehalt als bei den anderen. Auch im Wert s kommt diese Abteilung nicht zum Ausdruck. In letzterem Falle ist die Ursache wohl in den unregelmäßig verteilten Quarzeinschlüssen zu sehen, welche die Unterschiede der primären Kieselsäuremengen verschleiern. Deutlich ist dies bei den beiden Aphaniten der Fall, von welchen der als Einschluß im Quarzporphyr auftretende nach John zahlreiche Quarzkörner enthält und dementsprechend den größten Wert von s zeigt, während das andere davon freie Gestein den primären Kieselsäuregehalt zeigt. Ebenso enthält die labradorporphyritische Randfazies des „gemischten Lagerstromes“ im Wildkar zahlreiche Quarzkörner und ergab in der Analyse einen etwas höheren Kieselsäurewert als der Quarzdiabas. John berechnete bereits, daß der Kieselsäurewert der von ihm analysierten Gesteine höher ist als er der Zusammensetzung der Feldspäte als Labradorite entspricht und schließt daraus auf das Vorhandensein saurerer Plagioklase.

Im übrigen sind aber offenbar die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der Abteilungen zu gering, um in der Analyse hervorzutreten, beziehungsweise sie gleichen sich teilweise oder ganz gegenseitig aus.

Grubenmann hat bereits darauf hingewiesen, daß die Labradorporphyrite und Proterobase des Rasassergrates und vom Rojen in ihrem Chemismus gut mit den Dioritporphyriten übereinstimmen. Manche ihrer Typenformeln stimmen mit solchen der sauren Reihe der Dioritporphyrite (Typus Lienz, Bondol, Ute Peack) bei Osann überein, besonders aber besteht Übereinstimmung mit dem Typus Schaubachhütte der basischen Reihe:

s_{61}, a_4, $c_{3\cdot5}$, $f_{12\cdot5}$

Auch die Werte von k (0·88 — 1·14) bei der basischen Reihe der Dioritporphyrite stimmen mit dem Rojenergestein überein — jene der sauren Reihe sind dem Quarzgehalt der Quarzdioritporphyrite entsprechend im Durchschnitt höher als bei dem Rojenergestein — und das gleiche gilt für die Werte s und a.

Die Möglichkeit, die Rojenergesteine ihrem Chemismus nach sowohl gewissen Diabas- als auch Dioritporphyrittypen zuordnen zu können, liegt in der nahen Verwandtschaft der beiden Typen be-

gründet. Die oben zitierte Formel des Labradorporphyrits vom Rimbachtal deckt sich (bis auf eine halbe Einheit) genau mit dem Typus Schaubachhütte, welch letzterer ja auch augitführende Porphyrite umfaßt.

Dioritporphyrite der Ortleralpen.

	s	*a*	*c*	*f*	*n*	*m*	*k*
Augitortlerit, Suldenferner .	59·0	4·0	1·5	14·5	7·0	7·4	0·88
Ortlerit, Hintere Gratspitze	55·5	3·0	2·5	14·5	6·2	8·0	0·82
Suldenit, Typus Schaubachhütte	61·0	4·0	3·5	12·5	7·5	7·8	0·98
Hornblendeglimmerdioritporphyrit, Weißbachtal, Ulten	63·0	4·5	4·5	11·0	5·7	8·1	1·06
Granatporphyrit, Nörderberg, Vintschgau	67·5	4·5	7·5	8·0	7·4	9·0	1·33

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	*A*	*C*	*F*
Weißbachtal, Ulten	63·2	11·2	6·4	8·0	5·0	2·5	3·3	0·4	5·8	5·4	14·0
Nörderberg, Vintschgau	67·4	12·1	4·6	8·3	2·8	1·2	3·4	0·2	4·6	7·5	8·2

Der Name des oben zitierten Dioritporphyrittypus läßt schon erkennen, daß gerade mit den Dioritporphyriten der benachbarten Ortleralpen sich chemische Parallelen ziehen lassen. Zum Vergleich gibt die vorstehende Tabelle die Werte für die Ortlerite und Suldenite, welche ich Osanns Buch entnehme, und daran gereiht sind die durch Umrechnung erhaltenen Zahlen für zwei der Ultentaler Dioritporphyrite. Die beiden letzteren gehören zur sauren Reihe der Dioritporphyrite; der den Ortlergesteinen noch näherstehende Porphyrit vom Weißbachtal ließe sich etwa dem Typus Lienz, der Granatporphyrit dem Typus Electric Peak II von Osann unterordnen.

In der Osannschen Dreiecksprojektion (Fig. 2) fällt das Verbreitungsfeld der Analysenörter der Rojenergesteine mit den Ortlergesteinen zusammen, beide liegen innerhalb des Verbreitungsfeldes der Dioritporphyrite, in dessen Bereich auch der Quarzdioritporphyrit von Graun und der Quarzglimmerporphyrit der Koflrasteralpe sowie Grubenmanns Vogesit liegen (2, 12 und II, Fig. 2). Auch der Aplitporphyrit vom Birchberggraben liegt noch am äußersten Umkreis der Dioritporphyrite, während die Granitaplite sich alle näher gegen die *A F*-Linie halten. Der engere Kreis der diabasischen Rojenergesteine deckt sich aber auch mit dem Bereich der Diabase und Augitporphyrite. V in Fig. 2 entspricht dem Labradorporphyrit vom Rimbachtal, 4 dem Typus Buffalo Peak. Während die Dioritporphyrite ihre Hauptverbreitung im III. Sektor haben, erstrecken sich die Diabase

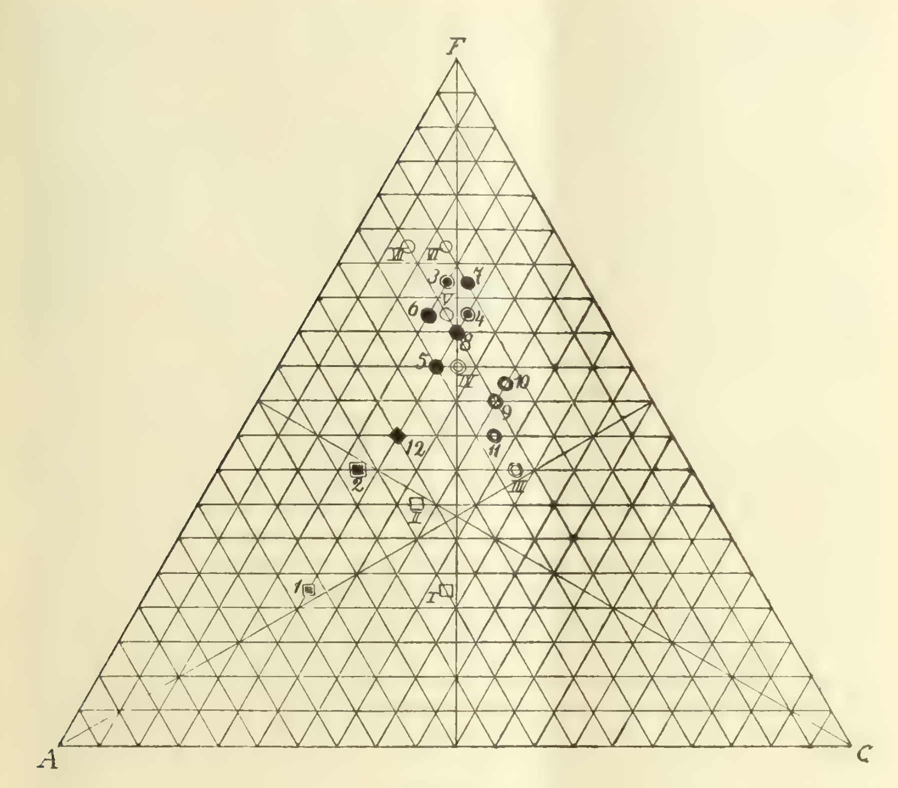


Fig. 2.

Osannsche Dreiecksprojektion.

Rojenergesteine:

1 Granitporphyr von der Elferspitze.
2 Quarzdioritporphyrit von Graun (Arlui).
3 Quarzdiabas, Wildkar „gemischter Lagerstrom".
4 Randfazies des Quarzdiabas, gemischter Lagerstrom".
5 Proterobas, 1. Lager südlich des Zehner.
6 Proterobas nördlich des Grionkopf.
7 Aphanitischer Proterobas, Wildkar, hinterste Lagermasse zwischen Elfer und Zwölfer.
8 Aphanitischer Proterobas, Einschluß im Granitporphyr des Elfer.
9 Labradorporphyrit NO unter dem Elfer.
10 Labradorporphyrit NO unter dem Elfer.
11 Labradorporphyrit unter Craist' alta.
12 Hornblendevogesit vom Grionkopf.

8 ist gleichzeitig Mittelwert der diabasischen Rojenergesteine.

Ortlergesteine:

I Aplitporphyrit, Birchberggraben (Unteres Vintschgau).
II Quarzglimmerporphyrit von der Koflrasteralpe, Ultental.
III Granatporphyrit vom Nörderberg südlich Naturns.
IV Hornblendeglimmerporphyrit vom Weißbachtal, Ulten.
V Suldenit, Typus Schaubachhütte (Osann).
VI Ortlerit von der hinteren Gratspitze.
VII Augitortlerit vom Suldenferner.

und Augitporphyrite mehr über den IV. Sektor. Die hier behandelten Gesteine liegen an der Grenze beider Sektoren mit Bevorzugung des Diabasverbreitungsgebietes.

Zur Entscheidung, ob man die Rojenergesteine der Diabasgruppe oder den Dioritporphyriten zuordnet, wurde hier, da der Chemismus eine zwingende Unterscheidung nicht bietet, die Struktur herangezogen und dieser zufolge die Gruppe den diabasischen Gesteinen zugeordnet. Ein großer Teil der Rojenergesteine entbehrt überhaupt der porphyrischen Struktur und paßt schon deshalb nicht unter die Dioritporphyrite. Sie besitzen die Struktur der Diabase, wobei dem Feldspatreichtum entsprechend auch die Idiomorphie der Pyroxene eine größere ist als bei typischen Diabasen. Bei den porphyrisch struierten besitzt die Grundmasse diabasische Struktur.

Die Porphyrite des Rojentales und jene der Ortleralpen bilden zwei analoge Reihen, deren jede von sauren zu basischen Gliedern leitet. Die sauren, leukokraten Glieder sind in beiden Reihen durch Granitporphyre (Aplitporphyre) und Tonalitporphyrite vertreten; die basischen Glieder entwickeln sich aber in den beiden Reihen nach verschiedenen Richtungen: bei der Rojenerganggruppe gehen diabasische Gesteine hervor, in den Ortleralpen dioritische Gesteine; im ersteren Fall Quarzdiabase, Proterobase und die porphyrischen Formen beider, im zweiten Falle die mannigfachen Arten von Dioritporphyriten, besonders die Suldenite und Ortlerite. Letztere stehen als Augitdioritporphyrite in ihrer Zusammensetzung den Diabasporphyriten nahe und bei ihnen entwickelt sich auch in der Grundmasse eine ähnliche divergentstrahlige Struktur wie bei der Grundmasse der Rojener Diabasporphyrite, während die anderen Dioritporphyrite der Ortleralpen eine allotriomorphkörnige Grundmasse besitzen.

Es wurde bereits oben bei Beschreibung der granitporphyrischen Gesteine angegeben, daß bei den Rojenergesteinen auch die Aplitporphyre und besonders ihre basische augithältige Randfazies eine divergentstrahlige Struktur besitzen ähnlich wie die Proterobase und Diabase.

Durch die von Grubenmann beschriebenen Vogesite am Grionkopf ist den Rojenergesteinen ein Vertreter der lamprophyrischen Ganggesteine beigesellt. Die biotithaltigen pyroxenarmen Arten der aphanitischen Proterobase nähern sich ebenfalls lamprophyrischen Ganggesteinen, von denen sie aber durch die quantitative und strukturelle Vormacht der Feldspate unterschieden sind. Sie könnten eher als (olivinfreie) Glimmerdiabase bezeichnet werden und sind den so bezeichneten Gesteinen in Sachsen[1]) in der Zusammensetzung, nicht aber in der porphyrischen Struktur letzterer gleich. In der Reihe der Ortlergesteine sind die Lamprophyre durch Kersantitgänge in den Ultentaleralpen vertreten.

Daß auch der Ortlergangschar diabasische Arten nicht ganz fehlen, wird durch den von Stache und John beschriebenen Labra-

[1]) Schröder, Erläuterung zu Blatt Falkenstein der geologischen Spezialkarte des Königreich Sachsen. Leipzig 1885, pag. 28.

dorporphyrit zwischen Val delle alpe und Val di Rezzo belegt, welcher dem Diabasporphyrit mit aphanitischer Grenzmasse (Wildkar u. a. O.) vollständig entspricht. Dieses Vorkommen liegt zwieschen dem Verbreitungsfeld der Ortlerit- und Suldenitgänge und dem Gabbrogebiet des Veltlin [1]) und beleuchtet ein bemerkenswertes Verhältnis in der Verbreitung der verschiedenen Ganggesteine. So wie hier das Gabbrogebiet des Veltlin mit dem Ortlergebiet verbunden ist, so schließt sich dem Rojenergebiet gegen Nordwesten ein weites Verbreitungsgebiet gabbroider Gesteine im Unterengadin an [2]).

In beiden Gebieten sind die Gabbros oft Hornblendegabbro; die Gabbro des Veltlin zeigen die Tendenz zur Ausbildung diabasischer Struktur; sie werden von Tonaliten begleitet, die Unterengadiner Gesteine werden von zahlreichen Gängen und Lagen von Diabasen und Diabasporphyriten begleitet (Diabastypus Unterengadin Grubenmanns).

In den südlich der Sesvennagruppe angrenzenden Münstertaleralpen treten in den Raiblerschichten (zum Teil auch im darunterliegenden Triasdolomit?) Diabasporphyrit und Quarzporphyr auf [3]), hier aber als Effusivlager (der Quarzporphyr auch als Gang, nach Tarnuzzer). Beide sind stark umgewandelt, der Diabasporphyrit zum Teil in Amphibolit, der Quarzporphyr in einen braunen, talkig sich anfühlenden Schiefer, der nur selten im Mikroskop noch seine wahre Natur erkennen läßt; ein näherer Vergleich der Gesteine ist daher nicht möglich.

Zum Vergleich mit der Gesteinsgesellschaft der „Zwölferspitzgruppe" haben Stache und John die Keratophyre und Diabase des Fichtelgebirges nach Gümbels Darstellung herangezogen und auf die Ähnlichkeit des Zusammenvorkommens der sauren und basischen Gesteine hingewiesen. An Stelle der Keratophyre stehen hier die Granitporphyre; bei den diabasischen Gesteinen des Fichtelgebietes hat Weber [4]) neuerdings gefunden, daß ein Teil derselben zu den Essexitdiabasen gehört infolge ihres Gehaltes an Alkalifeldspaten. Die alkalifeldspatführenden Diabase des Rojenergebietes enthalten zu viel Quarz, um dahingestellt zu werden. Saure und basische Gänge gehören hier zu den Alkalikalkgesteinen. Als eine Annäherung an die Keratophyre kann unter den Rojenergesteinen der Gang im Kar östlich unter dem Elfer, welcher oben als Quarzdiabasporphyrit aufgeführt wurde, betrachtet werden, insofern derselbe Mikroperthit und Oligoklas, aber keinen Quarz als Einsprengling enthält; die feinkörnige Grundmasse enthält aber Quarz neben sehr viel Feldspat.

Große Ähnlichkeit besitzen die Quarzdiabase des Rojenergebietes mit den von A. Spitz [5]) als quarzführende Monzonitdiabase

---

[1]) Siehe bei Stache und John sowie neuere Arbeiten von Link, Sitzungsber. d. preuß. Akad. d. Wiss. 1893, Hecker, Neues Jahrb. f. Min. etc. B.-Bd. XVII, 1903 und W. Rasch, Neues Jahrb. f. Min. etc. XXXII., B.-B. 1911.

[2]) Grubenmann und Tarnuzzer, l. c.

[3]) Siehe Tarnuzzer, Quarzporphyr im obertriadischen Dolomit vom Piz Starlex, Eclogae geol. Helvetia 1912, pag. 803 und Ampferer und Hammer, Querschnitt, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 608.

[4]) Weber M., Über Diabase und Keratophyre aus dem Fichtelgebirge. Zentralbl. f. Min. etc. 1910, pag. 37.

[5]) A. Spitz, Basische Eruptivgesteine aus den Kitzbüheleralpen. Tschermaks min. Mitt. XXVIII. Bd., 1909, pag. 497.

beschriebenen Gesteinen in den Kitzbüheleralpen. Der Gehalt an Kalifeldspat ist bei ersteren geringer, es fehlen die breiten Säume von Kalifeldspat um die Plagioklase; wohl aber ist stellenweise eine unvollständige Umrandung mit Myrmekit zu beobachten. Auch in den Rojenergesteinen ist ebenso wie bei den von Spitz beschriebenen Kitzbühelergesteinen sowohl bei den Quarzdiabasen als auch bei mehreren anderen Diabasen und Diabasporphyriten an Stelle des für solche Gesteine sonst charakteristischen basischen Feldspates ein saurer Plagioklas getreten, bei Spitz' Material Albit, hier öfter Oligoklas. Die Struktur ist übereinstimmend divergentstrahlig mit Idiomorphie der Feldspate und der Pyroxene. Die Analyse eines quarzfreien Monzonitdiabases von Spitz weist einen etwas höheren Gehalt an

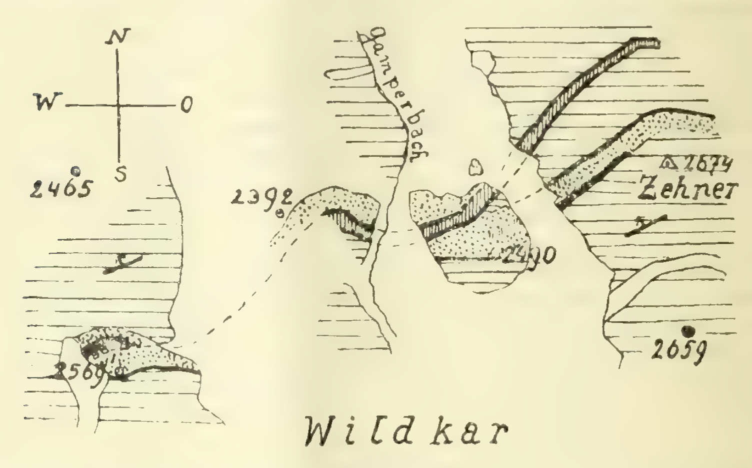


Fig. 3.

Kartenskizze des „gemischten Lagerstroms" (Stache) im Wildkar.

1:12.500.

Wagrechte Schraffen: Gneise. — Lothrechte Schraffen: Quarzdiabas und Quarzdiabasporphyrit. — Dicke schwarze Linien: basische Randzone. — Gepunktet: Granitporphyr. — Kleine Vierecke: Zone der Kalkschollen.

K_2O, gleichen Gehalt an Na_2O (in Molekularprozenten) und niedereren Kieselsäuregehalt auf, entsprechend obigen Verhältnissen. Die Projektionswerte nach Osann sind $a = 3·5$, $c = 1·9$, $f = 14·6$, beim Quarzdiabas vom Wildkar (siehe Tabelle pag. 136) $a = 3·5$, $c = 3$, $f = 13·5$.

An der **Verteilung der Gesteinsarten** auf die einzelnen Gänge ist schon Stache an einem derselben aufgefallen, daß die Glieder beider Reihen miteinander verbunden auftreten. An dem Gang, welcher vom Zehner durch das Wildkar zum Nordgrat des Zwölfer zieht, beobachtete er ein Profil von „schwarzem Labradorporphyr" über Proterobas zum „Quarzporphyr" und nannte ihn deshalb „gemischten Lagerstrom". Er stellte sich dabei die Frage, ob hier verschiedenaltrige sich überdeckende Ströme vorliegen oder

ob es sich um magmatische Differenzierung eines einheitlichen Ergusses handle. Stache ist geneigt, letzteres anzunehmen.

Die Erklärung dieses Zusammentreffens wurde durch die Erkennung des intrusiven Charakters dieser Gänge eingeleitet und ergab sich durch die genaue Verfolgung derselben. Stache war nur das Profil am linken Ufer des Gamperbaches genauer bekannt. Wie aus der vorstehenden Kartenskizze und den Profilen (Fig. 3 u. 4) zu ersehen ist, trennen sich die basischen und sauren Gesteine, welche am Einschnitt des Gamperbaches scheinbar zu einem Gang vereint sind, gegen Osten hin und durchbrechen als selbständige Gänge den Gneis des Zehnerkammes quer zur Schichtneigung der Gneise. Staches Proterobas ist hier nach der oben gegebenen Einteilung als Quarzdiabas, beziehungsweise Quarzdiabasporphyrit bezeichnet. Er wird an beiden Seiten von einer Randfazies mit dichter schwärzlicher Grundmasse eingesäumt (Staches schwarzer Labradorporphyr). An dem Felskopf, P. 2490, an der rechten Seite des Gamperbaches, wird er beiderseits von Granitporphyr eingeschlossen; das gleiche ist am Westende des Ganges am Zwölferkamm der Fall; nur in dem Profil am linken Ufer des Gamperbaches setzt der südliche Granitporphyrgang aus. Wo der Kontakt beider Gesteine aufgeschlossen ist, setzen Granitporphyr und Randfazies des Quarzdiabasporphyrits mit Eruptivkontakt ohne Übergänge scharf voneinander ab. Einschlüsse von Trümmern des einen Gesteins im anderen beobachtete ich (und auch Stache) nirgends, ebensowenig Bruchstücke der Gneise.

Auch der Granitporphyr besitzt eine von der Gangmitte verschiedene Randzone, was besonders an dem südlichen Granitporphyrgang am Zehner und Felskopf P. 2490 zu sehen ist. Der äußerste Rand ist der Randfazies des basischen Ganges gleich; der innere Teil der Randzone dem Quarzdiabasporphyrit selbst; es besteht keine scharfe Grenze gegenüber dem Granitporphyr. Die Dicke der Randzone ist stark schwankend, bis zu 3 *m*.

Der „gemischte Lagerstrom" entstand also durch das Zusammentreffen von drei Gangintrusionen in einer Gangspalte.

Ein gleichartiges Vorkommen beobachtete ich am Nordkamm der Fallungspitze. Ein Gang von Granitporphyr und ein solcher von Proterobas, welche an der Ostseite des Kammes getrennt voneinander im Gneis aufbrechen, vereinen sich auf der Höhe des Kammes zu einer zusammengesetzen Lagermasse, welche über die Westseite des Kammes sich fortsetzt.

Aufschluß über das gegenseitige Altersverhältnis der Teile solcher zusammengesetzter Gänge gibt einer der gemischten Gänge am Gipfel der Elferspitze, den auch Stache schon beschrieben und aus dem er Handstücke abgebildet hat. Die Gangmitte wird von Granitporphyr gebildet, zu beiden Seiten begleitet ihn ein 0·5—1 *m* breiter Saum eines dichten dunklen Proterobases (Aphanit Staches), welcher scharf absetzt gegenüber der leukokraten Gangfüllung. In dieser aber schwimmen noch in großer Menge Bruchstücke des Aphanits in verschiedenster Größe, meist scharfeckig, seltener mit gerundeten Umrissen. Es ist also der Proterobas die erste Gang-

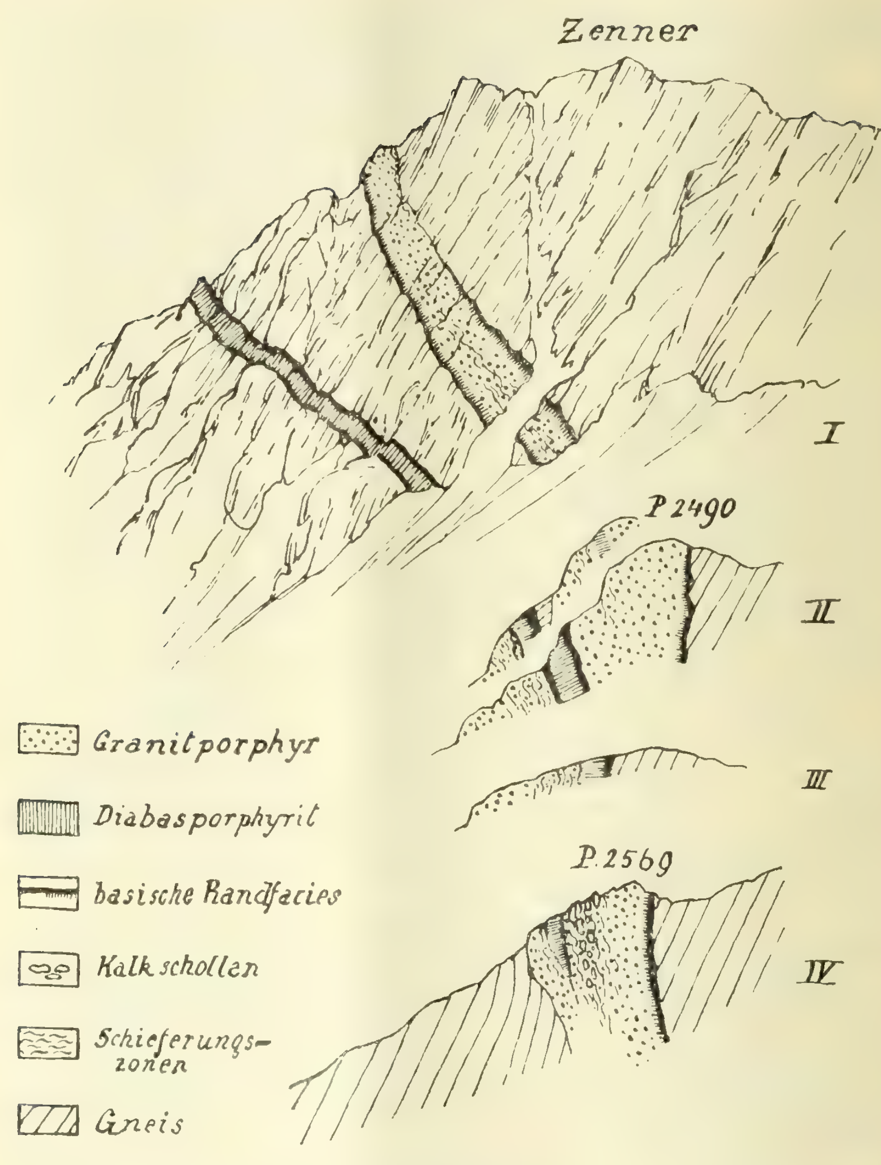


Fig. 4.

Ansicht und Profile des „gemischten Lagerstroms" (Stache) im Wildkar.

I = Ansicht der Westwand des Zehner.

II—IV = Profile im Maßstabe von ungefähr 1:4150.

II Profil durch den Felskopf P. 2490 östlich des Gamperbaches. — III Profil am westlichen Ufer des Gamperbaches. — IV Profil über P. 2569 am Nordkamm des Zwölfer.

Bei I steht fälschlich Zenner anstatt Zehner.

bildung und nach seiner Erstarrung wurde die Gangspalte neuerdings aufgerissen und vom Granitporphyr erfüllt.

Auf der Craist' alta ist ein kleiner Granitporphyrgang in ähnlicher Weise von den Resten einer früheren Gangfüllung durch aphanitischen Proterobas umschlossen. Doch habe ich weder hier noch an den anderen gemischten Gängen wieder Bruchstücke des einen Gesteins im anderen gefunden. Vielleicht kann auch die melanokrate Randbildung am südlichen Granitporphyrgang der zusammengesetzten Gangmasse im Wildkar (siehe oben) als Rest einer früheren diabasischen Gangfüllung angesehen werden; an dem Kopf P. 2490 erscheint auch mitten im Granitporphyr eine unscharf abgegrenzte Zone von Quarzdiabasporphyrit, welche als eingeschmolzener Rest im obigen Sinn aufgefaßt werden könnte.

Auch bei dem Aplitporphyr nördlich des Grionkopfes ist das basische Gestein, welches beiderseits den Rand des Ganges gleichmäßig begleitet, nicht durch Übergänge mit der Gangmitte verbunden, sondern scharf davon abgegrenzt. Es spricht dies dafür, daß auch bei diesem Gang ein Zeitzwischenraum zwischen der Erstarrung des basischen Salbandes und der Gangmitte bestanden hat, indem der aus dem Gangmagma abgespaltete diabasische Teil an den Wänden erstarrte und der größere saure Magmarest sich als selbständige Gangmasse in seiner Schale fortbewegte. Bei Gängen wie der am Elfer hat schon in größerer Tiefe die Spaltung stattgefunden und wurde die mit basischem Gestein erfüllte Gangspalte vom nachrückenden Granitporphyr wieder aufgerissen. Da das granitporphyrische und das diabasische Magma auch in großen einfachen Gängen (mit einer durch Übergänge verbundenen eigentlichen Randfazies) auftreten, muß jene Differentiation auch in großem Umfange in der Tiefe sich vollzogen haben.

Es liegen hier sehr ähnliche Bildungen vor, wie sie von Bücking[1]) und anderen als „gemischte Gänge“ aus dem Thüringerwald beschrieben wurden.

Alter der Gänge.

Die zur Ötztalermasse gehörige Deckscholle am Piz Cornet (Lischannagruppe) enthält zwei Gänge von Granitporphyr, welche zur Rojener Gangschar gehören und nicht in das darunterliegende Triasgebirge sich fortsetzen, woraus geschlossen werden kann, daß die Rojenergänge älter sind als die Westüberschiebung der Ötztalermasse. In den mesozoischen Schichten der Lischannagruppe und des Jaggl sind bisher keine Gänge bekannt geworden. Im Verrucano der zentralen Münstertaleralpen hat Dr. Spitz Gerölle porphyrischer Gesteine gefunden, doch sah ich unter dem von ihm gesammelten Material, in welches er mir Einsicht gewährte, keine Gesteine der oben beschriebenen Arten.

Die Gesteine der Rojener Gangschar haben, von einzelnen örtlichen Druckschieferungszonen abgesehen, keine Umwandlung erlitten, während

[1]) H. Bücking, Mitteilungen über die Eruptivgesteine der Sektion Schmalkalden. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt für 1887, pag. 119.

die benachbarten Tonalitmassen an der Nordseite des Langtaufeiertales zum großen Teil schon Kristallisationsschieferung angenommen haben. Der Druckschieferung scheint der Granitporphyr leichter zu unterliegen als die diabasischen Gesteine. Im zusammengesetzten Gang im Wildkar ist sowohl der nördliche als der südliche Granitporphyr in ausgedehnten Zonen druckschiefrig. Sehr starke Zerdrückung zeigen auch ein paar Granitporphyrgänge am Rasassergrat; wo der Quarzdioritporphyrit des Arluiberges an dem nordwestlichen Randbruch des Jaggl entlang läuft, ist er zu einem serizitischen Schiefer umgewandelt. Ein diabasischer Gang ist an der Ostseite der Fallungspitze an einer Quetschzone stark verdrückt.

Es sind also an den Spalten (Schichtklüften, Brüchen), an welchen die Gänge empordrangen, nach ihrer Erstarrung nochmals Bewegungen erfolgt, die Gangspalten der zusammengesetzten Gänge sind zu wiederholten Malen neu belebt worden.

Einen für die Altersfrage wichtigen Anhaltspunkt bilden **Kalkschollen**, welche ich bei P. 2569 (am Nordkamm des Zwölfer) in dem westlichen Ende der zusammengesetzten Lagermasse des Wildkar fand (siehe die obige Kartenskizze und Profil). Nahe dem Nordrand wird der südliche der zwei Granitporphyrgänge von einer Druckschieferungszone durchzogen, an welcher der Granitporphyr zu einem dunkelgrünlichgrauen, an manchen Stellen an Phyllitgneis erinnernden Schiefer umgewandelt wurde, der nach den Seiten in weniger geschieferte, deutlich als Granitporphyr erkennbare Teile und diese in massigen Granitporphyr übergehen. Die druckschiefrige Zone ist reich an Quarzadern und großen Quarznestern. In dieser Zone, auch noch in den schwach schiefrigen Teilen, steckt eine größere Anzahl von Kalkschollen, darunter solche von mehreren Metern Länge und Meterdicke. Der Kalk ist dünnbankig bis schieferig, teilweise grau und feinkörnig, teilweise lichtgelb oder weiß und großkristallinisch; Anwitterungsfarbe lichtgrau. Er enthält viel Quarznester und die Grenze gegen den Porphyr nehmen oft große Quarzausscheidungen ein. Wo Porphyr und Kalk aneinandergrenzen, ist die Abgrenzung der Gesteine vollkommen scharf, auch noch im Dünnschliff. Kontaktmineralien fand ich weder makro- noch mikroskopisch. U. d. M. bietet der Kalk das Bild eines hochgradig kataklastischen Marmors mit lagenweise eingestreuten Quarzen; große Kalzite mit verbogenen Lamellen, übergehend in Lagen zerdrückter kleiner Kalzitkörner.

Bei Schliffen aus randlich gelegenen Teilen der Schollenzone besitzt der Granitporphyr am Kontakt und in der Nähe desselben keine Schieferung mehr und nur die Quarzeinsprenglinge sind stark undulös in der Auslöschung und teilweise zersprungen.

Die ganze Art des Auftretens der Schollen und des Kontakts läßt es am wahrscheinlichsten erscheinen, daß die Schollen vom Magma aus der Tiefe mit heraufgebracht wurden und beide nach Erstarrung des Ganges einer Pressung ausgesetzt wurden.

In den Biotitgneisen treten im ganzen Umkreis ihrer Verbreitung bis in die innere Ötztalergruppe keine Karbonatlager auf, auch besitzen die Kalkschollen keine Ähnlichkeit mit den Marmoren, welche im Vintschgau in den kristallinen Schiefern liegen. Wohl aber sind

sie sehr ähnlich mesozoischen Gesteinen der Lischannagruppe: den Kalkschiefern des Tithon, wie sie in nächster Nähe auf den Grionplatten und bei Rojen erscheinen, und manchen Teilen des Muschelkalks. Der Quarzgehalt kann vielleicht auf ursprüngliche Hornsteinlagen und Knauern zurückgeführt werden, wie solche in den beiden genannten Schichtgliedern sich vorfinden.

Treffen diese Gleichstellungen zu, so sind also die Rojener Ganggesteine von postmesozoischem Alter. Für die Gangschar der Ortlergruppe ist ein solches Alter mit Sicherheit erwiesen.

Da in ein empordringendes Gangmagma nicht wohl Schollen von oben hinabwandern können, so müssen jene Kalkschollen aus dem überschobenen Lischannagebirge herstammen, dessen Erstreckung unter den Gneisen gegen Osten in dem nahegelegenen Fenster von Rojen[1]) ersichtlich wird.

Da in der Deckscholle am Piz Cornet, wie oben schon bemerkt wurde, die Granitporphyrgänge nicht in das überschobene Gebirge sich fortsetzen, muß gefolgert werden, daß die Überschiebungsbewegung in wenigstens zwei Phasen erfolgte. Nach der ersten Bewegung brachen die Gänge durch, bei einer späteren wurden sie abgerissen und die oberen Teile gegen W weiter vorgeschoben, wobei gleichzeitig wahrscheinlich Bewegungen an den Gangspalten ausgelöst werden, deren Zeugen die Druckschieferungszonen sind.

Möglich, aber meines Erachtens weniger wahrscheinlich, ist folgende Erklärung: An einer Verwerfung ist eine Scholle einer früheren mesozoischen Bedeckung der Gneise (wie sie am Jaggl noch besteht) in die Tiefe abgesunken und an derselben Bruchspalte später das Magma emporgedrungen, welches jene Scholle in sich einschloß. Die Gänge können in diesem Falle vor Beginn der Überschiebung aufgestiegen sein. Fragwürdig bleibt dabei aber der Mangel anderer mesozoischer Reste in der Umgebung und die Möglichkeit einer so tiefen Versenkung der Scholle, nachdem das Magma sie beim Erfassen wieder nach oben gerissen hat in die jetzige Höhenlage.

Am Kamm zwischen Rasasserscharte und Rasasserspitz liegt ein kleiner Rest eines stark gequetschten grauen kieseligen Kalkes (Muschelkalk?) und unmittelbar daran grenzend ein ebenfalls sehr stark gepreßter Granitporphyrgang. Vielleicht liegt hier ein analoges Verhältnis von Kalk und Gang vor wie am Zwölfer.

Anhang.

Die Gangschar der Elferspitzgruppe findet ihre Fortsetzung jenseits des Seentales in den Hangen von Arlui und Arlund, an den Torpfeilern des Langtauferertales. Der weitere Verlauf der Zone würde, dem Streichen der Gneise gegen ONO folgend, in der Talmulde von Langtaufers liegen, wo zunächst keine Gänge beobachtet wurden — möglicherweise liegen solche unter den Schuttkegeln, welche durchaus die Taltiefe erfüllen oder entzogen sich an dem dichtbewaldeten südlichen

[1]) Siehe den dritten dieser Beiträge. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 64 u. ff.

Talhang bisher der Beobachtung. In den zahlreichen felsigen Seitengräben der Nordseite wurden keine gefunden. Wo das Haupttal aber innerhalb Hinterkirch gegen SO abbiegt und die Fortsetzung jener Zone infolgedessen wieder in die Hochgebirgsregion eintritt, erscheint nun auch abermals eine gleiche Ganggesellschaft wie jene der Elferspitzgruppe, deren Vorhandensein Stache aus Geröllen teilweise schon bekannt war („schwarzer Quarzporphyrit von Mallag").

Im Westgehänge der Nockspitze, nahe ober Malag, setzt in den Schiefergneisen ein Lagergang von Granitporphyr auf, welcher nördlich der Spitze durchzieht und bis in den Hintergrund des Falgintales zu verfolgen ist. Am Grat vom Nockspitz zur Vorderen Karlspitze gesellt sich ihm ein zweiter zu. Jenseits des Falgintales steht östlich des Falginjoches, südlich P. 3115 am Grat zur Weißseespitze noch ein solcher Gang an. Nördlich von P. 3115 ragt als ein kleiner Felsturm ein Gang von Diabasporphyrit auf und ebenso lauft am Kamm Nockspitze—Karlspitze ein solcher diabasischer Gang den Granitporphyren nördlich derselben parallel. Gegen Osten verschwinden die Gänge des Falginjoches unter den weiten Eisfeldern des Weißsee- und Gepatschferners und es wird eine Aufgabe der weiteren Aufnahmen sein, nach Fortsetzungen dieser Zone jenseits der Gletscher zu suchen. Am Wege zur Weißkugelhütte des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins liegen noch oberhalb der Mündung des Falgintales, nahe der Hütte, Stücke von Diabasporphyrit als erratische Geschiebe, doch habe ich bei der Kartierung im Umkreis des Langtaufererferners bisher keine anstehenden Gänge gefunden. Vielleicht stammen die Geschiebe aus dem vom Gepatschferner zum Langtauferergletscher abströmenden Eisstrom.

Das Gestein aller dieser Gänge ist hochgradig druckschieferig, wie dies in der Elferspitzgruppe an den diabasischen Gängen nirgends, an den Granitporphyren nur an wenigen Stellen (am meisten am Arluier Gang) zu beobachten ist.

An den besser erhaltenen Stellen, wie am Falginjoch, zeigt der Granitporphyr weiße, teilweise noch idiomorphe Feldspateinsprenglinge bis zu 1 *cm* Länge und kleinere Einsprenglinge von Porphyrquarz, von einer durch Serizitflasern grünlich gefärbten dichten flaserigen Grundmasse augenartig umschlossen. U. d. M. zeigt sich die Übereinstimmung in der Zusammensetzung mit den Rojenergesteinen; die großen idiomorphen Kalifeldspate, durchweg von fleckiger oder feinfaseriger perthitischer Zusammensetzung, die magmatisch korrodierten und oft durch Pressung entzweigesprengten Quarzdihexaeder und in geringerer Zahl kleinere Einsprenglinge von Plagioklas (Albit), der Glimmer ist in wellige, blaßgrünliche, serizitische Flasern, seltener in Chlorit umgewandelt, welche die sehr feinkörnige Grundmasse (Quarz, Feldspat, Glimmer) durchziehen. Bei stärker geschieferten Formen sind dann zunächst die Feldspateinsprenglinge zu flachen verglimmerten Linsen zerdrückt, bis endlich daraus jene Formen hervorgehen, die besonders östlich der Nockspitze zu sehen sind, wo der Granitporphyr zu einem Serizitschiefer mit eingestreuten Porphyrquarzen umgeformt ist.

Die diabasischen Gänge sind porphyrisch struiert. An den Anwitterungsflächen sieht man die zahlreichen weißen Feldspateinspreng-

linge, der Druckschieferung in ihrer Stellung ungenau folgend, während sie in dem dunkelgrüngrauen frischen Anbruch kaum bemerkbar sind. U. d. M. erscheinen sie gänzlich in Glimmer (und wenig Zoisit) umgewandelt, verdrückt und in stark geschieferten Partien zu flach linsenförmigen Aggregaten ausgezogen. Nur in einem Falle wurde auch ein idiomorpher Einsprengling von feinschuppiger Hornblende gefunden. Die feinkörnige Grundmasse ist stark kataklastisch und enthält leistenförmige, einfach zonar gebaute Plagioklase, sehr wahrscheinlich auch perthitischen Kalifeldspat, Quarz und granophyrische Verwachsungen von Quarz und Feldspat — an einer Stelle auch als Umrindung eines Einsprenglings — ferner in beträchtlicher Menge eine blaßgrünliche oder blaßbräunliche faserige Hornblende, welche sich auch bei stärkerer Druckschieferung dieser in ihrer Stellung ungefähr anpaßt. Manchmal schart sie sich in Gruppen, auch in Gesellschaft von Erzkörnern. Gewundene Fäden von Ilmenit mit Leukoxenrändern durchziehen quer zur Schieferung das Gestein.

Der Gang am Falginjoch, südlich von P. 3115, besitzt eine Randfazies mit dichter, brauner aphanitischer Grundmasse und wenigen Feldspateinsprenglingen. Auch sie ist stark druckschieferig, die Feldspate erscheinen u. d. M. als dünn ausgezogene, parallel gestellte Glimmeraggregate in der äußerst feinkörnigen Quarzfeldspat-Hornblendegrundmasse.

Da die Hornblende wahrscheinlich durch Umwandlung aus Pyroxen entstanden ist, können diese Gänge in die Gruppe der Quarzdiabase, wie sie oben für die Rojenergänge aufgestellt wurde, eingereiht werden. Die Ähnlichkeit mit den Gesteinen der Elferspitzgruppe wird noch dadurch erhöht, daß ich in Blöcken, welche von den Gängen zwischen Karlspitze und Nockspitze stammen, in dem diabasischen Gestein allgemein verstreut Einschlüsse von Porphyrquarzen fand, von Reaktionssäumen umrindet, wie sie aus den Rojenergesteinen oben beschrieben wurden.

Nördlich von der Gangzone am Nockspitz bis Karlspitz fand ich noch ein paar einzelnstehende Gänge diabasischen Charakters, welche vielleicht auch zu dieser großen Gangschar Rojen-Langtaufers gehören. Sie stehen im obersten Winkel des Malagertales an am Südhang des Zackengrates, welcher vom Weißseejoch zur Nassen Wand hinüberzieht, unterhalb P. 3086. Es sind makroskopisch dichte, dunkelgefärbte Ganggesteine, welche ihre Erstarrungsstruktur unversehrt bewahrt haben und in sehr geringer Ausdehnung im Gneis, einer davon querdurchbrechend in Amphibolit, stecken. U. d. M. unterscheidet man zwei Arten. Die eine ist ein sehr feinkörniger Diabas mit leistenförmigem basischen Plagioklas und sehr viel idiomorphem Augit, der sich durch seine kräftig violettbraune Färbung (sehr schwacher Pleochroismus) von den Augiten der oben beschriebenen Diabase unterscheidet; die andere Art ist bei ebenfalls sehr kleinem Korn porphyrisch struiert, indem in einer aus feinsten Plagioklasnädelchen und feinfaseriger Hornblende (nebst Chlorit und Zoisit) bestehenden Grundmasse lange dünne Plagioklasleistchen (mit geringer Auslöschungsschiefe) in großer Zahl richtungslos verstreut sind sowie Nester von größerem Chlorit und Epidot, welche wohl die Stelle früherer Augite einnehmen.

Literaturnotizen.

Dr. Wilhelm Graf zu Leiningen. Beiträge zur Oberflächengeologie und Bodenkunde Istriens. S. A. Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, 9. Jahrg., 1911, pag. 1—44.

Auf Grund eigener Beobachtungen schildert der Verfasser die wichtigsten Züge der Oberflächengeologie mit besonderer Berücksichtigung der bodenkundlichen Verhältnisse. Den Karren sind eingehende Beschreibungen und gute Originalphotographien gewidmet. Mit Recht wird die große Bedeutung der Dissolution betont und der Einfluß des Gesteinsmaterials, der Klüfte und Kapillarrisse auf die Karrenbildung behandelt. Von den Karren (= Kluftkarren nach den meisten bisherigen diesbezüglichen geomorphologischen Arbeiten) werden die gleichfalls durch chemische Wirkung entstandenen Kannelierungen der Felsen (Rillenkarren) unterschieden. Sehr verdienstlich ist die Konstatierung, daß verschiedene Gesteine je nach ihrer chemischen Reinheit verschieden breite Kannelierungen aufweisen. Was die Entstehung der Dolinen anlangt, so wird die kürzlich vertretene Ansicht, daß die Dolinen durch mechanische Wirkung der Gletscherschmelzwasser während der Eiszeit entstanden seien, mit Recht abgelehnt.

Diesem mehr geomorphologischen Teil folgen speziell bodenkundliche Studien nach eigenen Beobachtungen, worin der Schwerpunkt der ganzen Arbeit liegt. Wir finden hier eine systematische Darstellung der wichtigsten Bodenart des Karstes, der Terra rossa, deren Gebietabgrenzung wegen der Übergänge zu Braunerde in den kühleren Gebieten schwierig ist. Von Interesse ist die Feststellung, daß der größte Teil der Roterde nicht aus der allerjüngsten geologischen Zeit stammt. Der Verfasser ist der Ansicht, daß in die Roterde auch Verwitterungsreste des einst über dem Kalk hangenden Flysches gekommen seien. Leiningen gibt dann eine genaue Schilderung des Vorganges der Zersetzung der Eisenverbindungen und der Anreicherung und Ausfallung des Eisens im Boden. Über Absorption von Eisenverbindungen durch Roterde wurden Laboratoriumsversuche angestellt; je größer die Absorption von Eisen, um so mehr Kalk wurde in Freiheit gesetzt. Das Eisen ist zum Teil freies Eisenoxyd, das aus Lösungen in kolloider Form ausgefällt wird. Es kann im ariden Klima nicht mehr von den Niederschlägen gelöst werden, weshalb es sich im Boden anhäuft, während es im humiden Klima zum Teil ausgewaschen wird. Die Analysen der Roterde, welche zusammengefaßt werden, ergaben sehr geringen Kalk- und Magnesiagehalt, dagegen einen hohen $Si O_2$- und $Fe_2 O_3$-Gehalt.

Es wäre sehr zu begrüßen, wenn die schöne Studie Anlaß gäbe, ähnliche zusammenfassende Darlegungen der Oberflächengeologie und Bodenkunde aus einem anderen der so sehr verschiedenen Gebiete Österreichs zu geben.

(Gustav Götzinger.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 5. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 19. März 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. M. Remeš. Das Tithon des Kartenblattes Neutitschein.

In den letzten Jahren habe ich eine Reihe von Beobachtungen über das Tithon dieses Gebietes gesammelt und darüber in verschiedenen Zeitschriften berichtet. Da manche von diesen Berichten weniger zugänglich sein dürften, so erscheint es mir zweckmäßig, hier das Ergebnis meiner diesbezüglichen Studien zusammenzufassen.

Die Lokalität Weltschowitz (Vlčovice) bei Freiberg war in der Literatur nur als Fundort sogenannter exotischer Blöcke des Stramberger Kalksteines bekannt, welche hier in jüngeren Kreidebildungen vorkommen. Hohenegger hat dieselben auch in seiner bekannten geognostischen Karte im oberen Laufe eines kleinen Baches, welcher von West nach Ost fließt und sich bei Weltschowitz in die Lubina ergießt, in Friedeker Schichten eingezeichnet.

Im Jahre 1905 habe ich bei Weltschowitz den Stramberger Kalkstein an einem vom Volke „Fialka“ genannten Hügel anstehend gefunden. Auf der Höhe desselben ist der Kalkstein in kleineren Steinbrüchen aufgeschlossen. Meinem Berichte [1]) über diese Lokalität ist eine Kartenskizze beigelegt, aus welcher die Ausbreitung des dortigen Tithons ersichtlich ist. Nur muß ich bemerken, daß an dieser Skizze das Tithon bei Nesselsdorf (Kopřivnice) unrichtig eingezeichnet ist. Es sind nämlich daselbst auf der sogenannten Piskovňa ⌖ 602 Wernsdorfer Schichten, nördlich davon das Tithon zu sehen. Die Kartenskizze ist insofern zu korrigieren, als das Tithon dort eingezeichnet

[1]) Nové naleziště štramberského vápence ve Vlčovicích u Příbora. (Im „Časopis moravského zemského musea“. Jahrg. V, Nr. 1, Brünn 1905.)

sein soll, wo man das Wort „Piskovňa“ liest. Die Wernsdorfer Schichten haben hier nach Hohenegger eine bogenförmige Ausdehnung, von der „Piskovňa“ nach Süden und dann Westen. Meine irrtümliche Einzeichnung habe ich bereits in einem später zu erwähnenden Aufsatze in ihrer Ursache erklärt und berichtigt.

Kalksteinstücke von verschiedener Beschaffenheit findet man in Weltschowitz auf beiden Abhängen (dem nördlichen und südlichen) der „Fialka“, sowie eines angrenzenden Hügels der „Hůrka“. Dieser Kalkstein wurde hier vor Jahren zur Kalkgewinnung benützt.

Was die Fossilien der Lokalität Weltschowitz betrifft, kann ich außer nicht näher bestimmbaren Korallen, Echiniden, Crinoiden, Bivalven, Ammonitenresten erwähnen:

Thalamopora Zitteli Zeise
Ellipsactinia ellipsoidea Steinm.
Balanocrinus subteres Münster
Belemnites ensifer Opp.
„ *cf. bipartitus Blv.*
Prosopon sp.
Rhynchonella sp.
Cylindrites sp.
Serpula sp.

Unsere Kenntnis der Fauna des Kalkes von Skalička, über die ich in Nr. 5 dieser Verhandlungen im Jahre 1902 berichtet habe, hat in den späteren Jahren eine fernere Erweiterung erfahren. Dieser Ort gehört zwar nicht mehr in das Kartenblatt Neutischein, da er aber nach Stramberg die größte Ausbeute tithonischer Fossilien geliefert hat, so soll er hier besonders erwähnt werden. Über die neuen Funde, welche teils in den Sammlungen der tschechischen Technik in Brünn, teils in meiner Sammlung aufbewahrt sind, befindet sich ein Aufsatz in den Mitteilungen der Kommission für naturwissenschaftliche Durchforschung Mährens [1]). Die Exemplare der Brünner Technik sind im geologischen Institut der Universität Wien bestimmt und in meine Faunenliste aufgenommen worden.

Weitere Beobachtungen über die Tithonlokalitäten des Kartenblattes Neutitschein sind in zwei Abhandlungen [2]) niedergelegt. Von der ersteren ist ein ausführliches deutsches Résumé erschienen, eine Hinweisung auf dasselbe wird daher genügen. Über die zweite soll hier referiert werden.

Die Tithonklippe der Piskovňa ragt steil aus dem Baschker Sandsteine hervor. Überrascht hat mich die Fossilarmut des dortigen

[1]) Nové nálezy v tithonském vápenci u Skaličky. „Časopis moravského zemského musea. Jahrg. V, Nr. 2, Brünn 1905.

[2]) Fauna t. zv. exotických balvanů štramberského vápence v Rychalticích na Moravě. Rozpravy české akademie roč. XIV, tř. II, č. 6, v Praze 1905. — Fauna der sogenannten exotischen Blöcke des Stramberger Kalksteines in Rychaltitz, Mähren. (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême 1905. — Miscellanea z moravského tithonu. Věstník klubu přírodovédeckého v Prostějově r. 1906.

Kalksteines. Trotz eifrigen Suchens habe ich kein deutlicher erhaltenes Fossil gefunden, nur an einzelnen Kalksteinstückchen sind unbestimmbare organische Reste zu sehen.

Der Tithonkalkstein tritt hier noch an einem anderen Orte, von dem ich früher nichts wußte, auf. Wenn man unter der erwähnten Klippe einen Waldweg, der nach NNW führt, weiter gegen Nesselsdorf verfolgt, so findet man, daß dieser Weg zwei Bögen bildet. Von dem westlichen geht ein Weg in westlicher Richtung weiter (dieser Teil ist auf der Generalstabskarte vom Jahre 1876 nicht eingezeichnet), ein zweiter zieht in SW-Richtung herunter, bildet unweit eines Baches einen weiteren Bogen und führt dann nach Nesselsdorf. Auf diesem zweiten Teile, welcher, wie aus der Karte ersichtlich, einem kleinen, aber ziemlich steilen Abhang entspricht, fand ich an zwei voneinander durch eine kleine mehr ebene Partie getrennten Stellen eine Menge größerer und kleinerer Blöcke von Tithonkalkstein. Es dürfte dies ein neuerliches Hervortreten des Tithons aus den Baschker Sandsteinen sein und sollte auf einer neuen geologischen Karte dieser Gegend wohl verzeichnet werden.

Tichau. Sonderbarerweise ist auf der Hoheneggerschen Karte bei diesem Orte kein Fundort des Stramberger Kalksteines eingezeichnet, obwohl in den Erläuterungen zu derselben in erster Reihe Tichau als ein Ort angeführt wird, wo in jüngeren Kreidegebilden exotische Blöcke dieses Kalksteines vorkommen. Anstehend findet sich das Tithon hier nicht. In Form von Blöcken wurde es in drei Brüchen, und zwar dem Frydrych-, Kohn- und Janíček-Steinbruche konstatiert. Die ersten zwei befinden sich nahe am westlichen Teile der Ortschaft, SSW und südlich vom Tichauer Berg (Tichavská Hůrka -ȯ- 566), etwas weniges nach Norden vom Bache Tichavka, welcher sich hier nach Norden zu wenden beginnt. Hohenegger hat an diesen Stellen nur Friedeker Schichten eingezeichnet. Der Janíček-Steinbruch liegt am Nordabhange des Hügels ·ȯ· 464 („u Víchy“ am Plane der Ortschaft), NNW vom höchsten Punkte. Auch hier findet man auf der Hoheneggerschen Karte Friedeker Schichten. In den zwei erstgenannten Brüchen ist wenig Kalkstein vorhanden, in größerer Menge wurde er im Janíček-Bruche vorgefunden, wo er früher gebrochen und wo auch eine Reihe von Versteinerungen gefunden wurde. An für Tichau neuen Fossilien habe ich aus diesem Steinbruche bestimmt:

Thalamopora Zitteli Zeise
Fragmente einer nicht bestimmbaren Korallenart.
Milleporidium Remeši Steinm.
Prosopon complanatiforme? Möricke
„ *complanatum Reuss.*
Terebratula moravica Glock.
„ *Bieskidensis Zeusch.*
„ *simplicissima Zeusch.*
Rhynchonella Astieriana d'Orb.
Gastrochaena sp.?
Ceromya dubia Boehm.

sein soll, wo man das Wort „Piskovňa" liest. Die Wernsdorfer Schichten haben hier nach Hohenegger eine bogenförmige Ausdehnung, von der „Piskovňa" nach Süden und dann Westen. Meine irrtümliche Einzeichnung habe ich bereits in einem später zu erwähnenden Aufsatze in ihrer Ursache erklärt und berichtigt.

Kalksteinstücke von verschiedener Beschaffenheit findet man in Weltschowitz auf beiden Abhängen (dem nördlichen und südlichen) der „Fialka", sowie eines angrenzenden Hügels der „Hůrka". Dieser Kalkstein wurde hier vor Jahren zur Kalkgewinnung benützt.

Was die Fossilien der Lokalität Weltschowitz betrifft, kann ich außer nicht näher bestimmbaren Korallen, Echiniden, Crinoiden, Bivalven, Ammonitenresten erwähnen:

Thalamopora Zitteli Zeise
Ellipsactinia ellipsoidea Steinm.
Balanocrinus subteres Münster
Belemnites ensifer Opp.
" *cf. bipartitus Blv.*
Prosopon sp.
Rhynchonella sp.
Cylindrites sp.
Serpula sp.

Unsere Kenntnis der Fauna des Kalkes von Skalička, über die ich in Nr. 5 dieser Verhandlungen im Jahre 1902 berichtet habe, hat in den späteren Jahren eine fernere Erweiterung erfahren. Dieser Ort gehört zwar nicht mehr in das Kartenblatt Neutischein, da er aber nach Stramberg die größte Ausbeute tithonischer Fossilien geliefert hat, so soll er hier besonders erwähnt werden. Über die neuen Funde, welche teils in den Sammlungen der tschechischen Technik in Brünn, teils in meiner Sammlung aufbewahrt sind, befindet sich ein Aufsatz in den Mitteilungen der Kommission für naturwissenschaftliche Durchforschung Mährens [1]). Die Exemplare der Brünner Technik sind im geologischen Institut der Universität Wien bestimmt und in meine Faunenliste aufgenommen worden.

Weitere Beobachtungen über die Tithonlokalitäten des Kartenblattes Neutitschein sind in zwei Abhandlungen [2]) niedergelegt. Von der ersteren ist ein ausführliches deutsches Résumé erschienen, eine Hinweisung auf dasselbe wird daher genügen. Über die zweite soll hier referiert werden.

Die Tithonklippe der Piskovňa ragt steil aus dem Baschker Sandsteine hervor. Überrascht hat mich die Fossilarmut des dortigen

---

[1]) Nové nálezy v tithonském vápenci u Skalicky. „Časopis moravského zemského musea. Jahrg. V, Nr. 2, Brünn 1905.

[2]) Fauna t. zv. exotických balvanů štramberského vápence v Rychalticích na Moravě. Rozpravy české akademie roč. XIV, tř. II, č. 6, v Praze 1905. — Fauna der sogenannten exotischen Blöcke des Stramberger Kalksteines in Rychaltitz, Mähren. (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême 1905. — Miscellanea z moravského tithonu. Věstník klubu přírodovědeckého v Prostějově r. 1906.

Kalksteines. Trotz eifrigen Suchens habe ich kein deutlicher erhaltenes Fossil gefunden, nur an einzelnen Kalksteinstückchen sind unbestimmbare organische Reste zu sehen.

Der Tithonkalkstein tritt hier noch an einem anderen Orte, von dem ich früher nichts wußte, auf. Wenn man unter der erwähnten Klippe einen Waldweg, der nach NNW führt, weiter gegen Nesselsdorf verfolgt, so findet man, daß dieser Weg zwei Bögen bildet. Von dem westlichen geht ein Weg in westlicher Richtung weiter (dieser Teil ist auf der Generalstabskarte vom Jahre 1876 nicht eingezeichnet), ein zweiter zieht in SW-Richtung herunter, bildet unweit eines Baches einen weiteren Bogen und führt dann nach Nesselsdorf. Auf diesem zweiten Teile, welcher, wie aus der Karte ersichtlich, einem kleinen, aber ziemlich steilen Abhang entspricht, fand ich an zwei voneinander durch eine kleine mehr ebene Partie getrennten Stellen eine Menge größerer und kleinerer Blöcke von Tithonkalkstein. Es dürfte dies ein neuerliches Hervortreten des Tithons aus den Baschker Sandsteinen sein und sollte auf einer neuen geologischen Karte dieser Gegend wohl verzeichnet werden.

Tichau. Sonderbarerweise ist auf der Hoheneggerschen Karte bei diesem Orte kein Fundort des Stramberger Kalksteines eingezeichnet, obwohl in den Erläuterungen zu derselben in erster Reihe Tichau als ein Ort angeführt wird, wo in jüngeren Kreidegebilden exotische Blöcke dieses Kalksteines vorkommen. Anstehend findet sich das Tithon hier nicht. In Form von Blöcken wurde es in drei Brüchen, und zwar dem Frydrych-, Kohn- und Janíček-Steinbruche konstatiert. Die ersten zwei befinden sich nahe am westlichen Teile der Ortschaft, SSW und südlich vom Tichauer Berg (Tichavská Hůrka -ọ- 566), etwas weniges nach Norden vom Bache Tichavka, welcher sich hier nach Norden zu wenden beginnt. Hohenegger hat an diesen Stellen nur Friedeker Schichten eingezeichnet. Der Janíček-Steinbruch liegt am Nordabhange des Hügels -ọ- 464 („u Vichy" am Plane der Ortschaft), NNW vom höchsten Punkte. Auch hier findet man auf der Hoheneggerschen Karte Friedeker Schichten. In den zwei erstgenannten Brüchen ist wenig Kalkstein vorhanden, in größerer Menge wurde er im Janíček-Bruche vorgefunden, wo er früher gebrochen und wo auch eine Reihe von Versteinerungen gefunden wurde. An für Tichau neuen Fossilien habe ich aus diesem Steinbruche bestimmt:

Thalamopora Zitteli Zeise
Fragmente einer nicht bestimmbaren Korallenart.
Milleporidium Remeši Steinm.
Prosopon complanatiforme? Möricke
„ *complanatum Reuss.*
Terebratula moravica Glock.
„ *Bieskidensis Zeusch.*
„ *simplicissima Zeusch.*
Rhynchonella Astieriana d'Orb.
Gastrochaena sp.?
Ceromya dubia Boehm.

Pecten cinguliferus Zitt.
„ *aff. vimineus Sow.*
? Ptygmatis sp. } Steinkerne
? Natica sp. }
? Trochotoma sp.
Tylostoma ponderosum Zitt.
Phylloceras silesiacum Opp.?
Lytoceras sp.
Ammonites elimatus Opp.
„ *sp.* Ein Exemplar mit gabelförmig sich teilenden Rippen.

In den beiden eben erwähnten Aufsätzen wird aus dem Kalksteine von Rychaltitz ein interessantes Fossil einmal als *Diplopora n. sp.*, einmal als Alge aus der Gruppe der Dasycladaceen angeführt. Die genauere Untersuchung desselben hat ergeben, daß es sich um einen Schwamm aus der Familie der Pharetronen, und zwar einen *Verticillites*, vielleicht *n. sp.* handelt.

Palkowitz. Die bisherige Faunenliste konnte ich durch eine Reihe von Arten vermehren. Auffallend ist, daß die Versteinerungen dieses Fundortes sehr stark abgerollt erscheinen. Besonders gilt dies für die zahlreichen Nerineenfragmente. Manchmal gestattet die Abrollung nicht einmal eine annähernde Bestimmung. Für Palkowitz neu sind:

Astrocoenia Bernensis Koby
Cyathophora globosa Ogilvie
Terebratula moravica Glock.
„ *simplicissima Zeusch.*
Rhynchonella Hoheneggeri Suess.
„ *Astieriana d'Orb.*
„ *Pompeckji Remeš*
„ *pachytheca Zeuschner*
„ *sp.*
Corbis Damesi Boehm.
Diceras sp.
Nerinea Defrancei var. posthuma Zitt.
„ *affinis Gemm.*
Cryptoplocus sp. ind.
? Phasianella Haueri Zitt.

Versteinerungen aus Palkowitz zu erwerben fällt jetzt sehr schwer, da dort der Abbau des Stramberger Kalksteines bereits vor Jahren eingestellt wurde. Durch Nachforschungen ist es mir gelungen, die Lage der früheren Fundorte genauer festzustellen. Hohenegger zeichnet in dieser Gegend ein bogenförmiges Gebiet von exotischen Blöcken des Stramberger Kalksteines an der Grenze zwischen Godulasandstein und Wernsdorfer Schichten von Rychaltitz über Chlebowitz bis Palkowitz. Dem Fundorte Palkowitz dürften etwa 5 von Norden gegen Süden eingezeichnete Sternchen entsprechen. Nach der Generalstabskarte Blatt Neutitschein 1876 (Maßstab 1:75 000) können wir

die Fundorte näher angeben nach den Bergen „Ostružová“ (auf der Karte „Ostružená“), Holý vrch und Kubánkov (jetzt Orlová). Auf dem südlichen und nordöstlichen Abhange dieser Erhöhungen wurde vor Jahren Stramberger Kalkstein gebrochen und in die Eisenwerke nach Friedland verfrachtet. Die Brüche der Südseite sind seit fast 55 Jahren verlassen, die meisten der Nordostseite beinahe 20 Jahre. In den letzten wurden vor etwa 10 Jahren die Arbeiten eingestellt. Einer von den Brüchen war zwischen dem Kalkofen (K. O. nördlich vom Punkte 368) und der Ostružová, unter dem auf der Karte eingezeichneten Steinbruche, ein zweiter einige hundert Schritte südlicher.

Aus dem Tithon von Stramberg habe ich in der letzterwähnten Arbeit einige neue Funde angeführt, und zwar: *Strophodus sp.* Ein Zahn, ähnlich dem von Zittel aus dem Tridentiner Diphyakalke beschriebenen *Strophodus Tridentinus*. Mein Exemplar aus dem sogenannten roten Kalkstein von Nesselsdorf ist kleiner.

Sphaeroma strambergense Remeš, ein ausgestrecktes Exemplar, das später in den Nachträgen zur Fauna von Stramberg (VII, Taf. I, Fig. 6) abgebildet wurde.

Terebratula ignatiomontana Zittel. Diese Terebratel, von Zittel als neue Art erkannt, jedoch nicht benannt, wurde von Suess aus dem Tithon des Ignatiusberges zuerst angeführt. Ich habe ihr den obigen Namen nach dem Fundorte gegeben. Das Stück meiner Sammlung stammt aus dem weißen Kalkstein von Stramberg und ist für diese Lokalität neu.

Terebratula n. sp. ex aff. mitis Suess, ein zweites, größeres als das von mir 1899 zuerst beschriebene[1]).

Weißliche oder gelbliche mergelige Lagen, welche dieselbe Fauna enthalten wie der sogenannte rote Kalkstein von Nesselsdorf, kommen auch im Gemeindesteinbruche vor. Dieser Steinbruch liegt oberhalb des Bruches, welcher eben den erwähnten roten Kalkstein enthält. Die im Gemeindesteinbruche vorgefundenen Fossilien sind die folgenden:

Cristellaria sp.
Eudea globata Quenst.
Peronidella tithonica Zeise
Myrmecidium hemisphaericum Goldf. (einige Varietäten)
„ *Chadwicki Hinde sp.* = *Myrmecidium rotula Chadwicki*
„ *cf. Corynella elegans Hinde*
„ *indutum Quenst.*
? Rauffia clavata Zeise
Aphlebospongia Remeši Rauff.
Thalamopora Zitteli Zeise
Torynocrinus (Cyrtocrinus) Thersites Jaekel
„ (auch manche Deformitäten)

[1]) Beiträge zur Kenntnis der Brachiopoden des Stramberger Tithons. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. 49, Heft 2, 1899, Taf. I, Fig. 1, pag. 219.

Torynocrinus (*Cyrtocrinus*), junge, unentwickelte Individuen
Sclerocrinus strambergensis Jaekel
„ *Batheri Remeš*
„ *tenuis Remeš*
Eugeniacrinus Zitteli Jaekel
Proholopus (*Eugeniacrinus*) *holopiformis Remeš*
„ „ *cupuliformis Remeš*
Phyllocrinus Hoheneggeri Zittel
„ *intermedius Jaekel*
Pyramidocrinus (*Phyllocrinus*) *cyclamen Remeš*
Pentacrinus cingulatus Münster
Apiocrinus sp. Stielglieder.
Ossicula von Asteriden
Pseudodiadema sp.
Cidaris Sturi Cotteau. Stacheln
„ *Guirandi Cotteau.* Fragment eines Stachels
„ *nesselsdorfensis Loriol.* Zahlreiche Stacheln
„ *Zetes Loriol.* Stacheln
„ *subpunctata Cotteau?*
Pseudocidaris Zitteli Loriol
Serpula planorbiformis Münster
„ *torquata Remeš*
Ceriopora angulosa Quenst.
„ *clavata Quenst.*
„ *striata Quenst.*
„ *radiciformis Quenst.*
Terebratula simplicissima Zeusch.
Waldheimia trigonella Schloth.
„ *Hoernesi Hohenegger*
Dictyothyris altirostris Remeš
„ *kopřivnicensis Remeš*
Megerlea cf. tatrica Zittel
„ *tithonia Remeš*
„ *proloricata Remeš*
Rhynchonella Hoheneggeri Zitt.
„ *Friči Remeš*
Belemnites sp. Fragmente einer kleineren Art
„ *cf. bipartitus Blv.* Fragmente.

Ein Exemplar des als *Gyroporella sp.* von mir aus dem roten Kalkstein abgebildeten Fossils.

Von Crustaceen, Bivalven, Gastropoden, Korallen habe ich in diesen Lagen bis jetzt nichts konstatiert. Außer *Thalamopora Zitteli* und Stielgliedern von *Apiocrinus*, welche wir nur aus dem weißen Kalkstein kennen, sind alle Arten obiger Faunenliste die charakteristischen Fossilien des roten Kalksteines. Es wäre nur zu bemerken, daß die Vertreter der einzelnen Tierklassen in ungleicher Menge vorkommen. So treten die Echiniden und auch die Crinoiden entschieden etwas in den Hintergrund. Unter den letzteren sind *Eugeniacrinus* und *Phyllocrinus* häufiger als *Sclerocrinus*. In einer großen Zahl

von Exemplaren kommen die vier *Neuropora*-Arten sowie die Megerleen vor. Auch die Spongien sind nicht selten. Dieses Vorkommen von mergeligen Lagen mit der Fauna des roten Kalksteines im Gemeindesteinbruche ist um so interessanter, als nach einer Mitteilung Blaschkes[1]), die er R. Wessely verdankt, auch am Kotouč unlängst eine Mergelpartie konstatiert wurde, welche durch das Vorkommen von Fischzähnen und Echinidenstacheln charakterisiert war.

Sehr interessant ist ferner die Entdeckung der roten sogenannten Nesselsdorfer Schichten auf dem „Horkaberge bei Neutitschein"[2]). Ein Bericht darüber ist im „Věstník" der böhmischen Akademie in Prag im Jahre 1905 publiziert worden[3]). Schon im Herbste des Jahres 1904 habe ich von einem Arbeiter eine größere Zahl kleiner Versteinerungen, Gesteinsstückchen und etwas von einem roten Mergel erhalten, die der Liebischer Hůrka entstammen sollten und mit den Versteinerungen sowie dem Gestein des roten Nesselsdorfer Kalksteines übereinstimmten. Wegen vorgeschrittener Jahreszeit konnte ich damals die Lokalität nicht mehr besuchen, überzeugte mich jedoch im nächsten Jahre, daß auf der Hůrka wirklich sogenannter roter Kalkstein vorkommt. In einem zweiten, ebenfalls im Věstník der böhmischen Akademie veröffentlichten Aufsatze[4]), habe ich über meine an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen referiert. Bei dieser Exkursion überzeugte ich mich auch, daß Hohenegger und Zittel recht haben, wenn sie von anstehendem Stramberger Kalkstein am „Horkaberge bei Neutitschein" sprechen. Gestützt auf eine Mitteilung Sapetzas, der in seiner Arbeit über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Neutitschein[5]) den Svinec und die Hůrka erwähnt und sagt, es seien dies „ungeheure Haufwerke von Jurakalkgeschieben, welche einem kalkigen Ton eingebettet sind", habe ich nämlich auf einer Kartenskizze in meiner Arbeit über das Stramberger Tithon[6]) bei Liebisch nur exotische tithonische Kalksteinblöcke eingezeichnet. Ich war damals der Meinung, daß Sapetza, der in Neutitschein gelebt hat, dessen Umgebung genau kannte, also seine Mitteilungen verläßlich sind und daß Hohenegger bezüglich des „Horkaberges" in ähnlichen Irrtum verfallen ist wie andere Forscher, welche große Blöcke des Stramberger Kalksteines in dieser Gegend für anstehend gehalten haben; so zum Beispiel war es mit dem

[1]) Dr. Friedrich Blaschke, Zur Tithonfauna von Stramberg in Mähren. Separatabdruck aus dem XXV. Bande der Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums. Wien 1911, pag. 184.

[2]) Ich will hier bemerken, daß dieser deutsche Name „Horkaberg" ein Pleonasmus und daher unrichtig ist. Richtiger soll die Lokalität „Liebischer Berg" oder noch besser „Liebischer Hůrka" heißen.

[3]) Nové naleziště t. zv. červeného vápence kopřivnického. Jg. XIV, Nr. 4, pag. 247—249.

[4]) Ještě několik slov o novém nalezišti t. zv. červeného vápence kopřivnického. Jg. XIV.

[5]) Geognostische und mineralogische Notizen aus der Umgebung von Neutischein. Verhandl. des naturforschenden Vereines Brünn 1864. III. Bd., pag. 17—30.

[6]) Štramberský tithon. Věstník české akademie. r. XIII.

Ignatiusberge bei Neutitschein. Diese meine irrtümliche Einzeichnung bezüglich der Hůrka wäre also zu korrigieren.

Nach dem Blatte Neutitschein kann ich die Lage des Tithons hier folgendermaßen bestimmen:

Zwischen Liebisch, Reimlich und Gr.-Sawersdorf ragt ein Berg hervor, dessen westlicher Teil (mit dem höchsten Punkte 497) als „Liebischer Berg", der östliche gegen Sawersdorf gewendete Teil „Horka" bezeichnet ist. Der ganze Bergrücken hat die Gestalt eines Bogens, sein westlicher Teil zeigt eine OW-, der östliche annähernd SN-Richtung. In der Nähe des Gipfels dieser niedrigeren östlichen Partie (der Horka der Generalstabskarte) tritt aus der benachbarten Kreide (Friedeker Schichten) der Stramberger Kalkstein hervor und ist hier in einem kleinen Bruch aufgeschlossen. Von Sawersdorf aus kann man denselben leicht erreichen, wenn man den sogenannten Dreslerweg benützt, der vor der Schule von der Bezirksstraße linkerseits abzweigt (wenn man von Stramberg in der Richtung gegen Sedlnitz geht).

Im Steinbruche sehen wir in mächtigen, undeutlichen, fast senkrecht gestellten Schichten den typischen, weißlichen, grauweißen, stellenweise gelblichen Stramberger Kalkstein. Eine Wand war stark verwittert und kleinere Versteinerungen ragten aus ihr hervor. Ich konnte darunter Stielglieder von *Thiollierierinus* konstatieren.

An einer anderen Stelle — unweit der oberen Partie des Steinbruches — fand ich zwischen weißem und gelblichem Kalkstein einen verwitterten roten Mergel mit einer größeren Menge von kleinen Versteinerungen, welche größtenteils mit denen der Nesselsdorfer Schichten übereinstimmen. Manche von ihnen sind jedoch neu. Dieselben — vorwiegend Crinoiden — wurden von Jaekel[1]) und mir[2]) neuerdings beschrieben und abgebildet. Ich bin nun in der Lage, eine ziemlich genaue Faunenliste der Hůrka zu veröffentlichen.

Foraminifera.

Cristellaria — einige Arten.

Spongiae.

Myrmecidium indutum Quenst. sp.

Crinoidea.

Torynocrinus (*Cyrtocrinus*) *Thersites Jaekel*
„ „ *marginatus Remeš* (nach Jaekel identisch mit obiger Art)
Sclerocrinus Strambergensis Jaekel
Eugeniacrinus Zitteli Jaekel
Phyllocrinus Hoheneggeri Zittel

[1]) O. Jaekel, Über die Körperform der Holopocriniten. Separatabdruck aus dem neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Festband 1907, pag. 272—309. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagshandlung (E. Nägele).

[2]) M. Remeš, Nové zprávy o lilijcích z moravského tithonu. (Im „Časopis moravského musea zemského", Jg. 12, Nr. 1).

Pyramidocrinus cyclamen Remeš
Eugeniacrinus granulatus Remeš
Proholopus (Eugeniacrinus) holopiformis Remeš
Pentacrinus cingulatus Münster
„ *sp.*
Tetracrinus sp.
Pilocrinus Jaekeli Remeš
Lonchocrinus moravicus Remeš
Eugeniacrinites moravicus Remeš
Apsidocrinus Remeši Jaekel
„ *sinuatus Remeš.*

Echinoidea.

Cidaris glandifera Goldf. ⎫
„ *Sturi Cotteau* ⎬ nur reichlich Stacheln
Pseudocidaris Zitteli Loriol ⎭
Asteridenreste.

Vermes.

Serpula-Fragmente.

Bryozoa.

Ceriopora angulosa Quenst.
„ *clavata Quenst.*
„ *striata Quenst.*
„ *radiciformis Quenst.*

Brachiopoda.

Terebratula Euthymi Pictet
Dictyothyris kopřivnicensis Remeš
Megerlea tithonia Remeš
Rhynchonella Hoheneggeri Suess
„ *strambergensis Remeš*
Waldheimia trigonella Schloth.

Gasteropoda.

? *Zittelia sp.* Steinkern gelb gefärbt.

Cephalopoda.

Belemnites sp. Fragment eines großen und eines kleinen Exemplars.
Rhyncholithes sp.

Aus dem grauen Kalkstein der Hůrka habe ich bestimmt:

Thiolliericrinus sp.
Metaporhinus sp. [vielleicht *M. convexus* (*Catullo*) *Cotteau*]
Cidaris sp.
Rhynchonella Gemmellaroi Zitt.
„ *sp.*

? *Pecten moravicus Remeš*
Ctenostreon sp.
? *Pseudochaetetes polyporus Quenst. emend. Haug.*

Aus der Faunenliste der mergeligen Stelle geht hervor, daß dieselbe vornehmlich durch die Echinodermen, welche mit den Arten der sogenannten Nesselsdorfer Schichten größtenteils übereinstimmen, charakterisiert erscheint.

Eine interessante Beobachtung will ich hier erwähnen. Gelegentlich einer Exkursion auf die Balearen fand ich im Tithon Mallorkas bei Can Torella, südöstlich von Can Pe Antoni, ähnlichen roten Kalkstein, in dem ich an Fossilien bestimmen konnte:

Phyllocrinus intermedius Jaekel
„ *sp.*
Balanocrinus subteres Münst.
Pentacrinus cingulatus Münst.
Axillaria und *Dicostalia* von Holopocriniden, wie sie bei Stramberg und auf der Hůrka vorkommen
Aptychus sp.
Belemnites sp.

Manche Stücke dieses roten Kalksteines waren voll von Crinoidenresten.

Über das Tithon der Insel Mallorka habe ich im Jahre 1908 berichtet [1]).

Nebenbei noch eine Bemerkung über Hůrka. Etwa in der Mitte der Entfernung zwischen der erwähnten Bezirksstraße und dem Tithonsteinbruche konnte ich am Dreslerweg ein Pikritvorkommen, welches — so weit mir bekannt — auf den geologischen Karten nicht verzeichnet ist, konstatieren.

R. J. Schubert. Die Fischfauna der Schliermergel von Bingia Fargeri (bei Fangario) in Sardinien.

Bereits 1907 [2]) konnte ich auf Grund von Aufsammlungen durch Herrn Direktor Prof. Dr. Domenico Lovisato in Cagliari über Fischotolithen aus dem sardinischen Miocän berichten. Eine dritte Sendung von otolithenhaltigen Mergelstücken von Bingia Fargeri bei Fangario (Cagliari) enthielt nun eine weitere Anzahl bestimmbarer Otolithen, so daß das Bild, das wir nun von der Fischfauna dieser Lokalität erhielten, weit vollständiger ist als bisher. Im ganzen kann ich nun von dieser Örtlichkeit Otolithen von folgenden Arten anführen:

O. (*Dentex*) *speronatus Bass.*
O. „ *latior Schub.*
O. (*Sparidarum*) *mutinensis Bass.*

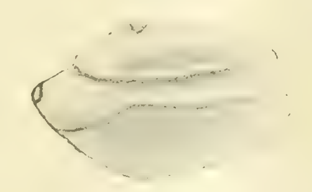
[1]) Tithon na Mallorce. Separatabdruck aus „Věstník klubu přírodovědeckého v Prostějově", 1908, Jg. XI.
[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 341 und 393.

O. (*Hoplostethus*) *praemediterraneus Schub.*
O. „ *aff. ingens Kok.*
O. „ *sp.*
O. (*Gobius*) *aff. intimus Pr.*
O. (*Scopelus*) *austriacus Kok.*
O. „ *mediterraneus Kok.*
O. „ *tenuis Schub.*
O. (*Xenodermichthys?*) *catulus Schub.*
O. (*Macrurus*) *aff. gracilis Schub.*
O. (*Pleuronectes?*) *aff. acuminatus Kok.*
O. (*Brotulidarum*) *Pantanellii Bass. et Schub.*
O. „ *Rzehaki Schub.*
O. (*Ophidiidarum*) *major Schub.*
O. (*Pleuronectidarum?*) *fangariensis* **n.** *sp.*
O. (*inc. sed.*) *Lovisatoi n. sp.*

Von den mir seit Veröffentlichung der letzten Notiz aus dieser Lokalität bekanntgewordenen Otolithen ist *Dentex speronatus Bass.* eine aus dem Miocän des Monte Gibio beschriebene auffällige Form mit eigenartig gelapptem Dorsocaudalrand, die mit der von Bassoli (Riv. Ital. di Pal. 1906, pag. 51, Taf. II, Fig. 37, 38) beschriebenen Eigentümlichkeit auch in den Mergeln von Bingia Fargeri vorkommt.

Aus den gleichen Schichten wurde auch *O.* (*Sparidarum*) *mutinensis Bassoli* beschrieben (ibidem 1906, pag. 53, Taf. II, Fig. 36). Nebst einigen nicht vollständig erhaltenen und vermutlich auf diese Art zu

Fig. 1.



beziehenden Exemplaren liegt mir derzeit der Fig. 1 abgebildete Otolith vor, der bezüglich des Sulcus acusticus wie auch bezüglich der sonstigen Merkmale mit dem abgebildeten Original übereinstimmt. Nur der ausgekerbte Dorsalrand wie das etwas stumpfe Rostrum bilden einen kleinen Unterschied. Die Dimensionen sind etwas größer als bei der Form vom Monte Gibio 9·5 *mm* lang, 6·5 *mm* breit, 1·5 *mm* dick.

Hoplostethus ist relativ reich vertreten, doch da selten ganz erhalten, genau nach der Art schwer zu bestimmen.

Am häufigsten sind die *Scopelus*-Otolithen, die indessen gleichfalls den Arten nach meist nur annähernd bestimmbar sind. Wie auch sonst bei artenreichen Otolithenformen sind die in der Liste angeführten Artnamen vermutlich lediglich Bezeichnungen für Gruppen nahe verwandter Arten; inwieweit bei so stark variierenden Formen einzelne Arten lediglich auf Grund von Otolithen unterscheidbar sind,

wird, wie ich schon früher betonte, erst nach genauen Studien an rezentem Otolithenmaterial zu entscheiden möglich sein. Besonders bedarf es eingehender solcher Studien, um zu entscheiden, ob und welcher Wert für die Artabgrenzung der mehr oder weniger stark ausgeprägten sowie vollkommen fehlenden *Excisura ostii* zukommt, da gerade bei Scopeliden die fossilen Otolithen verschiedene Übergänge erkennen lassen.

Die Brotulidenform *O. Rzehaki Sch.* ist in einigen typischen Exemplaren vertreten. Ich beschrieb sie zuerst aus dem als alttertiär gedeuteten Mergel von Pausram in Mähren, hatte aber vor kurzem Gelegenheit, sie auch aus mediterran-miocänen Tiefenabsätzen (mit *Hoplostethus*, *Macrurus* etc.) von Mihály-Gerge (Komitat Nógrad) in Ungarn kennen zu lernen.

Gleichfalls typisch ist *O.* (*Ophidiidarum*) *major Sch.* ausgebildet und liegt mir gleichfalls in einigen gut erhaltenen Exemplaren vor.

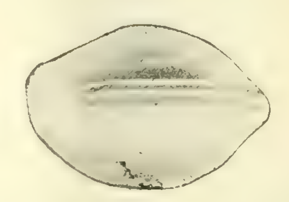
Zwei Arten von Otolithen sind neu und ich beschreibe sie im folgenden als *O. fangariensis* und *O. Lovisatoi.*

Otolithus (*Pleuronectidarum?*) *fangariensis m.*

Figur 2.

Die Innenseite des einzigen gut erhaltenen Otolithen dieser Art ist mäßig gewölbt und in der Mitte von einem deutlich ausgeprägten und mit kollikularen Bildungen erfüllten Sulcus acusticus durchzogen. Die Crista Superior tritt relativ stark hervor, die untere Hälfte des Otolithen dagegen ist allmählich gewölbt. Eine Trennung

Fig. 2.



des Sulcus ist nicht scharf, lediglich die vorderste Verbreiterung desselben läßt sich als ostialer Teil deuten. Nach der Ausbildung des Sulcus scheint dieser Otolith am ehesten von einer Pleuronectiden- oder vielleicht richtiger Ophidiidengattung zu stammen, doch ist mir die nächstverwandte rezente Form auch nicht annähernd bekannt.

Die Außenseite des Otolithen ist nicht zu beobachten, da er fest im Mergel haftet und ich seine bei dem brüchigen Erhaltungszustande zu befürchtende Zerstörung nicht riskieren wollte. Nach dem Umriß zu schließen dürfte die Außenseite querkonkav und vermutlich etwas gefältelt sein.

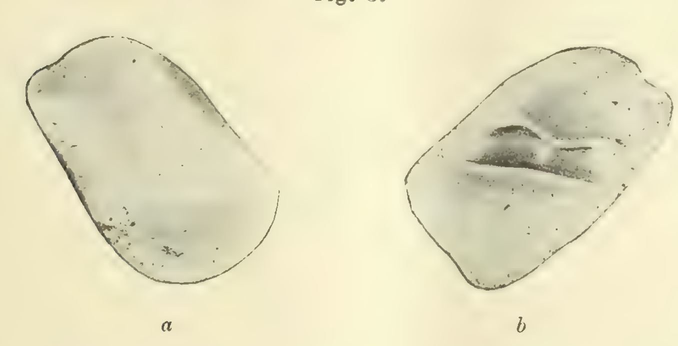
Ausmaße: Länge etwa 4·7 *mm*, Breite 3 *mm*.

Otolithus (inc. sedis.) Lovisatoi m.

Figur 3 *a*, *b*.

Der Umriß dieser eigenartigen Otolithenform ist fast rechteckig mit etwas vorgezogenen oder abgestumpften Ecken. Der Sulcus acusticus durchzieht jedoch die Innenseite nicht nach der Längsrichtung oder senkrecht dazu, wie dies meist der Fall ist, sondern fast diagonal. Er ist sehr kräftig vertieft und breit und wird nur an den beiden Enden seichter, ja verflacht sich gegen beide Ränder zu derart, daß keinerlei Exzissur merkbar ist. Eine Trennung des Sulcus in zwei Hälften ist

Fig. 3.



a *b*

wohl zu beobachten und es dürfte wohl der etwas stärker verbreiterte tiefer gelegene Teil als ostialer Teil zu deuten sein. Eine Arealdepression ist über der Mitte des Sulcusoberrandes kräftig ausgebildet, der Unterrand des Sulcus dagegen ist kaum merklich verstärkt. Der Dorsalteil der Innenseite ist meist glatt, wie an dem abgebildeten Exemplar, bisweilen ist eine den Längsrändern des Otolithen parallele Riefung ersichtlich.

Die Außenseite ist glatt, flach wellig ausgebildet, an den Längsrändern lokal etwas steiler abgeschnitten.

Über die systematische Stellung dieses Otolithen vermag ich leider keine Angaben zu machen, da er an keine der mir und bisher überhaupt bekannt gewordenen Otolithenformen näher erinnert. Er dürfte von einer jetzt seltenen physostomen Tiefseegattung stammen und dies auch der Grund sein, weshalb mir trotz meines verhältnismäßig reichen rezenten Vergleichsmaterials und der so auffälligen Form des Otolithen keine nähere Deutung möglich ist.

Ausmaße: Länge 5—6·5 *mm*, Breite 4·7—6 *mm*, Dicke 0·9 bis 1·2 *mm*.

Wie aus der vorstehend angeführten Liste erhellt, läßt sich schon aus der durch die Otolithen bestimmbaren Fischfauna auf einen Absatz der sie enthaltenden Mergel in großen Tiefen schließen. Nebst eigentlichen Tiefseetypen, wie es die Hoplostethen, *Macrurus*, Brotuliden sind, enthalten diese Mergel nur Otolithen von Oberflächenformen, deren Anwesenheit in Absätzen größerer Tiefen nicht befremdet. Lediglich ein kleiner *Gobius*-Otolith paßt nicht in den

Rahmen dieser Fauna, könnte jedoch aus einer anderen Schicht stammen, da ja durch Prof. Lovisatos Forschungen in der Fundlokalität Bingia Fargeri sowohl mergelig-tonige als auch sandig-kalkige Schichten festgestellt wurden.

Was nun das nähere geologische Alter dieser Mergelgesteine von Bingia Fargeri anbelangt, so geben die Otolithen selbst keine Aufschlüsse. Prof. Lovisato hält sie für Äquivalente des Langhien und wies auf die mannigfachen Übereinstimmungen derselben mit dem Schlier des Wiener Beckens und den Absätzen von der Fazies des Badener Tegels hin, die übrigens mindestens zum großen Teil sicher jünger als Langhien sind.

Wenn wir jedoch die Fischfauna von Bingia Fargeri mit der am besten bekannten Tiefenfischfauna des österreichisch-ungarischen Tertiärs vergleichen, nämlich mit der von Walbersdorf (Borbolya) in Ungarn, so fallen einige interessante Unterschiede auf: zunächst das bedeutende Überwiegen der Macruriden in Walbersdorf, denen gegenüber *Hoplostethus* stark zurücktritt, während in Bingia Fargeri *Hoplostethus* viel häufiger ist als *Macrurus.* Ferner fehlen andere Gadiden (*Gadus, Phycis, Merlucius*) in Sardinien anscheinend völlig (sind wenigstens bisher nicht bekannt), die doch sonst in Tiefenabsätzen des Neogens auch im Badener Tegel so weit verbreitet sind.

Interessant ist der Nachweis zweier bisher aus dem Neogen der Amilia bekannten Fischtypen: *Dentex speronatus* und *Sparidarum mutinensis* wie überhaupt die Teleostier-Fischfauna von Bingia Fargeri mit derjenigen mancher Absätze des Monte Gibio ziemliche Ähnlichkeit besitzt.

Wie es ja nicht befremden kann, war die an den verschiedensten Tierresten reiche Örtlichkeit bei Fangario seit langer Zeit Gegenstand des Interesses für die Paläontologen, besonders da der um die Erforschung jener Schichten wie Sardiniens überhaupt so hochverdiente Direktor Professor Lovisato die Durcharbeitung der gesammelten Fossilreste in liebenswürdigster Weise ermöglicht.

So waren auch die Fischreste Gegenstand näheren Studiums. 1891 veröffentlichte bereits F. Bassani (in den Atti R. Accad., Neapel, 2. Ser., IV. Bd.) eine Studie über die miocänen Fische Sardiniens, in der er vorwiegend auf Grund von Zähnen von Bingia Fargeri folgende Arten anführt: *Carcharodon megalodon*, *Lamna salentina*, *Odontaspis cuspidata* und *contortidens*, *Oxyrhina hastalis*, *Galeocerdo aduncus* und *minor*, *Hemipristis serra*, *Sphyrna prisca, Notidanus primigenius*, *Squatina aff. Anconai*, *Myliobatis sp.*, ferner von Teleostiern nur *Clupea* (von Fangario—Vigna Pili), *Chrysophris* (?), *Thyrsites Lovisatoi.*

Im gleichen Jahr erwähnte dann Woodward (Geol. Mag., 3 Dec., vol. VIII) außerdem das Vorkommen von *Scymnus*, *Oxyrhina Desori*, *Galeus*, *Aprionodon*, *Physodon?*, *Trygon*, ferner von Teleostiern Spuren von Scomberoiden und Labriden, eine *n. sp.* von *Holocentrum*, Zähne von *Chrysophris*, *Sargus*, auch von *Ballistes.*

Wenn wir nun diese Ergebnisse mit den auf Grund der Otolithenstudien gewonnenen vergleichen, so sehen wir zwei anscheinend

völlig verschiedene Fischfaunen, die sich indessen recht gut zu einem einzigen Faunenbilde vereinen lassen.

Die Hauptmasse der früher (das heißt ohne Berücksichtigung der Otolithen) bekannt gewordenen Arten sind nämlich Selachier, die keine festen, fossilerhaltungsfähigen Otolithen besitzen. Wenn uns also die Otolithen bezüglich der Chondropterygier im Stiche lassen, so sehen wir, daß sie uns dagegen bei der Erkennung der Teleostierformen sehr schätzbare Dienste leisten, ja viel wertvollere, als es hier wie sonst in tegelig-sandigen Absätzen die Zähne und übrigen Reste der Knochenfische vermögen. Wohl sind Sparidenreste in Bingia Fargeri auch abgesehen von Otolithen nachgewiesen, die Tiefseeberyciden (*Hoplostethus*) wenigstens durch eine *Holocentrum*-Art vertreten, wobei es nicht ausgeschlossen scheint, daß nähere Untersuchungen diese doch als *Hoplostethus* erkennen lassen werden.

Aber die so zahlreichen Scopeliden, die jene Meere in so großen Schwärmen belebten, sind durch keine sonst erkennbaren Reste vertreten, sofern nicht, wie mir scheinen will, die als Clupeiden, vielleicht auch Labriden gedeuteten Reste auf solche zu beziehen sind. Auch die Brotuliden und Ophidiiden haben außer Otolithen bisher keine deutbaren Reste zurückgelassen, ebensowenig die Tiefseegadidengattung *Macrurus* sowie *Xenodermichthys.*

Wohl herrschen auch betreffs sehr vieler Otolithenformen Unklarheiten über die genaue Gattungsangehörigkeit, die namentlich bei den alttertiären und kretazischen Formen kaum so bald völlig zu beseitigen sein werden. Die neogenen Otolithen jedoch werden sich meiner Überzeugung nach fast durchweg an rezente Gattungen und zumeist auch Arten anschließen lassen, sobald nur die Otolithen der rezenten Fische systematisch durchforscht sein werden.

O. Ampferer. Richtigstellung falscher Prioritätsangaben Prof. V. Hilbers über die Erkennung des interglazialen Alters der Inntalterrassen.

Prof. V. Hilber schreibt in seiner Arbeit über die „Taltreppe", Graz 1912, pag. 28: „Ampferer, der bis zum Jahre 1908 die Penck-Blaas'sche Eisstautheorie vertreten hatte, nimmt von diesem Jahre an Senkungen im Ablagerungsgebiete der Terrassen als Ursache ihrer Anschüttung an, ohne andere Erklärungsmöglichkeiten zu berücksichtigen".

Das ist unrichtig.

Der Beweis dafür steht auf pag. 30 der Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. II, Heft I (Juli 1907).

Ich schrieb hier in meiner Arbeit „Glazialgeologische Beobachtungen im unteren Inntal", welche bereits im Mai 1907 abgeschlossen wurde:

> Ich habe mich dieser Deutung (Penck-Blaas'sche Eisstautheorie) im Frühjahr 1904 in den „Studien über die Inntalterrassen", Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1904, vollständig angeschlossen, da sie nach allen mir damals vorliegenden Beobachtungen vollauf berechtigt und klar erschien. Auch die im Winter 1904 verfaßte

Arbeit über die geologische Geschichte des Achensees (Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, 1905) steht noch im wesentlichen auf dem Boden dieser Anschauungen. Die Erfahrungen, welche ich in den letzten zwei Jahren bei den geologischen Feldaufnahmen im Unterinntal gewann, haben nun aber in mehreren verschiedenartigen Beweisreihen den Nachweis gereift, daß diese Auffassung nicht richtig ist.

Ich habe also bereits im Jahre 1906 die Penck-Blaas'sche Eisstautheorie aufgegeben.

Prof. V. Hilber schreibt in derselben Arbeit: In seiner letzten Abhandlung über die Inntalterrassen erkennt Ampferer, seine früheren Anschauungen verlassend, die Inntalterrassen in ihrer Gesamtheit als interglazial, was Penck für ein Stück derselben ausgesprochen hatte. „Es wäre nun sehr verlockend, auch andere Flußgebiete der Alpen auf diese neuen Fragestellungen zu untersuchen." Diese neuen Fragestellungen habe ich schon im Frühjahr 1908 (V. Hilber, „Bildungszeiten der Flußbaustufen", Geogr. Anzeiger, IX., 1908, pag. 123, ausgegeben 29. Mai 1908) und Jahre vorher in meinen Vorlesungen erhoben und dahin beantwortet, daß die Flußanschüttungen nicht glazial, sondern prä-, inter- und postglazial seien. Auch diese Zeitangaben sind unrichtig.

Die Beweise dafür stehen erstens in der Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. II, pag. 30, und zweitens in meiner Arbeit über die Entstehung der Inntalterrassen, welche in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1908, und zwar bereits in Nr. 4 (Sitzung vom 18. Februar 1908), veröffentlicht wurde.

In der schon oben zitierten Arbeit „Glazialgeologische Beobachtungen im unteren Inntale", abgeschlossen Mai 1907, schrieb ich:

Es hat sich ergeben, daß die Inntalterrassen nicht durch die stauende Wirkung des Zillertalgletschers gebildet wurden. Sie sind schon vor der letzten Großvergletscherung entstanden und Teile einer ungeheuren, weitverbreiteten Schuttaufstauung.

Nachdem ich nun in dieser und in früheren Arbeiten außerdem gezeigt hatte, daß die Inntalterrassen an vielen Stellen von einer älteren Grundmoräne unterlagert werden, war somit bereits im Frühjahr 1907 das interglaziale Alter der Inntalterrassen von mir erwiesen. Meine Fragestellungen bezüglich der Bildung der Terrassen in den verschiedenen Alpentälern sind ebenfalls schon vor dem Erscheinen der Arbeit Hilbers über die Bildungszeiten der Flußbaustufen (29. Mai 1908) in der Februarnummer der Verhandlungen, 1908, Nr. 4, veröffentlicht worden. Diese Arbeit enthält als Voranzeige der größeren Abhandlung über die Entstehung der Inntalterrassen im III. Bd. der Zeitschrift für Gletscherkunde 1908 bereits alle dort ausführlicher bewiesenen Standpunkte.

Nicht im Druck erschienene Vorlesungsangaben können unmöglich, da nicht allgemein zugänglich, hier in Betracht gezogen werden.

Eine zeitliche Priorität der Publikationen Prof. V. Hilbers ist somit nicht vorhanden. Ebensowenig aber auch eine inhaltliche, da ich auf ganz anderen Wegen zu meinen Ergebnissen gekommen bin.

Ausgehend von möglichst sorgsamen Feldaufnahmen und Kartierungen bin ich allmählich zu meinen Schlüssen geführt worden,

welche teilweise mit den Behauptungen Prof. V. Hilbers übereinstimmen, die dieser aus theoretischen Überlegungen abgeleitet hat.

Seine so gewonnenen Ansichten sind für mich noch durchaus keine Beantwortungen meiner Fragen, da sich diese nur auf den langen und mühevollen Wegen der Feldgeologie geben lassen.

Mit der Lehre Hilbers, wonach die Terrassen in relativ niederschlagsarmen Perioden aufgeschüttet und in niederschlagsreichen wieder erodiert wurden, will ich mich in einer eigenen Arbeit beschäftigen.

Hier soll nur betont werden, daß ich bereits in meiner Arbeit über die Entstehung der Inntalterrassen (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Nr. 4, 1908) scharf zwischen einer durch klimatische Veränderungen (Wasserarmut) herbeigeführten interglazialen Gebirgsverschüttung und der bei reicher Wasserführung und Gefällsverminderungen zustandegekommenen, ebenfalls noch interglazialen Talaufschüttung unterschieden habe.

Die Verhältnisse sind durchaus nicht von schematischer Einfachheit, sondern jedes Talsystem zeigt seine besonderen Entwicklungen. Eine allgemeine Erledigung ist derzeit unmöglich, da niemand noch über das hierzu nötige Aufnahmsmaterial verfügt.

Wenn, wie ich überzeugt bin, die enge genetische Verbindung von Endmoränen und Schotterfeldern nicht besteht, so fällt damit die von Penck und Brückner auf diese Verbindung gebaute Glazialstratigraphie zusammen.

Eine neue zu schaffen, kann nur die Aufgabe einer Generation von sorgfältig kartierenden Feldgeologen sein. Da mitzuarbeiten, ist mein Wille. Mit theoretischen Überlegungen können solche Fragestellungen wohl schärfer betont und vertieft, jedoch nicht erledigt werden.

Wien, April 1912.

Vorträge.

W. Petrascheck. Das Kohlenvorkommen von Zillingdorf bei Wiener-Neustadt.

Daß in den Kongerienschichten bei Wiener-Neustadt Lignite vorkommen, ist schon sehr lange bekannt, denn die Kohlenbergbaue von Zillingdorf und Liechtenwörth standen schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts in Betrieb. Damals war der Wiener-Neustädter Kanal gebaut worden, um die Kohle dieser Bergbaue nach Wien zu verfrachten. In den letzten Jahrzehnten war diesen Kohlenvorkommnissen nur sehr geringe Bedeutung beigelegt worden und zwar teils deshalb, weil für Lignite geringer Qualität, wie sie von diesen Bergbauen gefördert wurden, nur schwer ein Markt zu finden war, teils deshalb, weil man annehmen zu müssen meinte, daß die Lager ihrer Erschöpfung entgegengehen.

Außer an den schon genannten Orten Zillingdorf, mit dem angrenzenden, schon in Ungarn gelegenen Neufeld und Liechtenwörth ist das Kohlenflöz auch bei Sollenau entwickelt, woselbst es ebenfalls schon aus alter Zeit bekannt ist. In den neunziger Jahren wurde unter Aufwendung großer Mühen und Kosten der Versuch gemacht, das Sollenauer Flöz in Abbau zu nehmen. Der Versuch scheiterte, da

Arbeit über die geologische Geschichte des Achensees (Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, 1905) steht noch im wesentlichen auf dem Boden dieser Anschauungen. Die Erfahrungen, welche ich in den letzten zwei Jahren bei den geologischen Feldaufnahmen im Unterinntal gewann, haben nun aber in mehreren verschiedenartigen Beweisreihen den Nachweis gereift, daß diese Auffassung nicht richtig ist.

Ich habe also bereits im Jahre 1906 die Penck-Blaas'sche Eisstautheorie aufgegeben.

Prof. V. Hilber schreibt in derselben Arbeit: In seiner letzten Abhandlung über die Inntalterrassen erkennt Ampferer, seine früheren Anschauungen verlassend, die Inntalterrassen in ihrer Gesamtheit als interglazial, was Penck für ein Stück derselben ausgesprochen hatte. „Es wäre nun sehr verlockend, auch andere Flußgebiete der Alpen auf diese neuen Fragestellungen zu untersuchen.“ Diese neuen Fragestellungen habe ich schon im Frühjahr 1908 (V. Hilber, „Bildungszeiten der Flußbaustufen“, Geogr. Anzeiger, IX., 1908, pag. 123, ausgegeben 29. Mai 1908) und Jahre vorher in meinen Vorlesungen erhoben und dahin beantwortet, daß die Flußanschüttungen nicht glazial, sondern prä-, inter- und postglazial seien. Auch diese Zeitangaben sind unrichtig.

Die Beweise dafür stehen erstens in der Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. II, pag. 30, und zweitens in meiner Arbeit über die Entstehung der Inntalterrassen, welche in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1908, und zwar bereits in Nr. 4 (Sitzung vom 18. Februar 1908), veröffentlicht wurde.

In der schon oben zitierten Arbeit „Glazialgeologische Beobachtungen im unteren Inntale“, abgeschlossen Mai 1907, schrieb ich:

> Es hat sich ergeben, daß die Inntalterrassen nicht durch die stauende Wirkung des Zillertalgletschers gebildet wurden. Sie sind schon vor der letzten Großvergletscherung entstanden und Teile einer ungeheuren, weitverbreiteten Schuttaufstauung.

Nachdem ich nun in dieser und in früheren Arbeiten außerdem gezeigt hatte, daß die Inntalterrassen an vielen Stellen von einer älteren Grundmoräne unterlagert werden, war somit bereits im Frühjahr 1907 das interglaziale Alter der Inntalterrassen von mir erwiesen. Meine Fragestellungen bezüglich der Bildung der Terrassen in den verschiedenen Alpentälern sind ebenfalls schon vor dem Erscheinen der Arbeit Hilbers über die Bildungszeiten der Flußbaustufen (29. Mai 1908) in der Februarnummer der Verhandlungen, 1908, Nr. 4, veröffentlicht worden. Diese Arbeit enthält als Voranzeige der größeren Abhandlung über die Entstehung der Inntalterrassen im III. Bd. der Zeitschrift für Gletscherkunde 1908 bereits alle dort ausführlicher bewiesenen Standpunkte.

Nicht im Druck erschienene Vorlesungsangaben können unmöglich, da nicht allgemein zugänglich, hier in Betracht gezogen werden.

Eine zeitliche Priorität der Publikationen Prof. V. Hilbers ist somit nicht vorhanden. Ebensowenig aber auch eine inhaltliche, da ich auf ganz anderen Wegen zu meinen Ergebnissen gekommen bin.

Ausgehend von möglichst sorgsamen Feldaufnahmen und Kartierungen bin ich allmählich zu meinen Schlüssen geführt worden,

welche teilweise mit den Behauptungen Prof. V. Hilbers übereinstimmen, die dieser aus theoretischen Überlegungen abgeleitet hat.

Seine so gewonnenen Ansichten sind für mich noch durchaus keine Beantwortungen meiner Fragen, da sich diese nur auf den langen und mühevollen Wegen der Feldgeologie geben lassen.

Mit der Lehre Hilbers, wonach die Terrassen in relativ niederschlagsarmen Perioden aufgeschüttet und in niederschlagsreichen wieder erodiert wurden, will ich mich in einer eigenen Arbeit beschäftigen.

Hier soll nur betont werden, daß ich bereits in meiner Arbeit über die Entstehung der Inntalterrassen (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Nr. 4, 1908) scharf zwischen einer durch klimatische Veränderungen (Wasserarmut) herbeigeführten interglazialen Gebirgsverschüttung und der bei reicher Wasserführung und Gefällsverminderungen zustandegekommenen, ebenfalls noch interglazialen Talaufschüttung unterschieden habe.

Die Verhältnisse sind durchaus nicht von schematischer Einfachheit, sondern jedes Talsystem zeigt seine besonderen Entwicklungen. Eine allgemeine Erledigung ist derzeit unmöglich, da niemand noch über das hierzu nötige Aufnahmsmaterial verfügt.

Wenn, wie ich überzeugt bin, die enge genetische Verbindung von Endmoränen und Schotterfeldern nicht besteht, so fällt damit die von Penck und Brückner auf diese Verbindung gebaute Glazialstratigraphie zusammen.

Eine neue zu schaffen, kann nur die Aufgabe einer Generation von sorgfältig kartierenden Feldgeologen sein. Da mitzuarbeiten, ist mein Wille. Mit theoretischen Überlegungen können solche Fragestellungen wohl schärfer betont und vertieft, jedoch nicht erledigt werden.

Wien, April 1912.

Vorträge.

W. Petrascheck. Das Kohlenvorkommen von Zillingdorf bei Wiener-Neustadt.

Daß in den Kongerienschichten bei Wiener-Neustadt Lignite vorkommen, ist schon sehr lange bekannt, denn die Kohlenbergbaue von Zillingdorf und Liechtenwörth standen schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts in Betrieb. Damals war der Wiener-Neustädter Kanal gebaut worden, um die Kohle dieser Bergbaue nach Wien zu verfrachten. In den letzten Jahrzehnten war diesen Kohlenvorkommnissen nur sehr geringe Bedeutung beigelegt worden und zwar teils deshalb, weil für Lignite geringer Qualität, wie sie von diesen Bergbauen gefördert wurden, nur schwer ein Markt zu finden war, teils deshalb, weil man annehmen zu müssen meinte, daß die Lager ihrer Erschöpfung entgegengehen.

Außer an den schon genannten Orten Zillingdorf, mit dem angrenzenden, schon in Ungarn gelegenen Neufeld und Liechtenwörth ist das Kohlenflöz auch bei Sollenau entwickelt, woselbst es ebenfalls schon aus alter Zeit bekannt ist. In den neunziger Jahren wurde unter Aufwendung großer Mühen und Kosten der Versuch gemacht, das Sollenauer Flöz in Abbau zu nehmen. Der Versuch scheiterte, da

von der Neufelder Kohle veröffentlicht hat, ergibt annähernd denselben Mittelwert, nämlich 2900 Kalorien. Die Verdampfung beträgt, je nach dem Förder- oder Stückkohle verwendet wird das zwei- bis dreifache. Der Wassergehalt schwankt zwischen 35 und 43 Prozent, der Aschengehalt zwischen 2 und 13 Prozent. In den tieferen Bohrlöchern war die Kohle zum Teil wesentlich besser, so daß nach mir freundlichst zur Verfügung gestellten Mitteilungen das Hangendflöz im Mittel 2920, das Hauptflöz 3267 Kalorien ergibt.

Lange Zeit hindurch bestanden große Schwierigkeiten derart minderwertige Kohlen zu verwerten. Erst im letzten Jahrzent haben sich die Verhältnisse auch in dieser Hinsicht verschoben. Durch Brikettierung, durch Anwendung geeigneter Roste und durch Verwendung von Generatorgas und Explosionskraftmaschinen hat man auch geringwertige Heizmaterialien mit Vorteil auszunützen gelernt. Die sich rapid entwickelnde deutsche Braunkohlenindustrie gibt hierfür ein glänzendes Beispiel. Aus 48 Analysen, die von Langbein[1]) publiziert wurden, entnehme ich für die norddeutschen Braunkohlen einen mittleren Heizwert von 2414 Kalorien und einen Wassergehalt von 50 bis 53 Prozent sowie einen Aschengehalt von 4 bis 8 Prozent. Obwohl diese Kohlen hinsichtlich ihres Heizwertes noch hinter jenen von Zillingdorf rangieren, drängen sie doch die vorzüglichen böhmischen Braunkohlen von Jahr zu Jahr aus ihren deutschen Absatzgebieten zurück. Auch die allerdings unter außerordentlich günstigen, natürlichen Verhältnissen arbeitende Braunkohlenindustrie des Brühler Revieres entwickelt sich rasch, obwohl große Steinkohlenreviere in der Nähe sind. Selbt in den Vereinigten Staaten, die über so reiche Steinkohlenlager verfügen, macht die Verwendung von Ligniten in Generatoren schnelle Fortschritte. Über die Wirtschaftlichkeit der Gasgeneratoren sind aus dem Handbuche des deutschen Braunkohlenbergbaues, herausgegeben von Klein sowie aus den Versuchen, über die Fernald in den Bulletins der United Staates Geological Survey (Nr. 418, 1909) berichtet, nähere Daten zu entnehmen. Es möge hier der Hinweis auf jene Veröffentlichungen genügen. Die Überlegenheit, die die Braunkohle über die Steinkohlen bei Verwendung dieser Verfahren zeigen, beruht auf der billigen Massenproduktion, welche die betreffenden Braunkohlen zulassen. Da überdies die Zillingdorfer Kohle ohne Anwendung eines Bindemittels brikettierbar ist, ergeben sich mannigfache Möglichkeiten, den minderwertigen Brennstoff zu verwerten, zumal die Lage von Zillingdorf zu den großen und entwicklungsfähigen Kohlenproduktionsstätten der Monarchie sehr günstig ist. Gelingt es in Zillingdorf einen billigen Betrieb zu installieren, so darf erwartet werden, daß die dortigen Kohlenlager keine ungünstige Zukunft haben.

Dr. L. Waagen. Die alten Goldbergbaue des Lungau.

Bei Schellgaden im Lungau befinden sich alte ausgedehnte Goldbergbaue, deren Existenz urkundenmäßig bis in die Mitte des 14. Jahrhunderts zurückverfolgt werden kann. Die Hauptmasse der Lagerstätte, die dort abgebaut wurde, befindet sich im Kaareckzuge, welcher das Murtal vom Kärntner Pöllatale scheidet. Das Kaareck

[1]) Zeitschr. f. angewandte Chemie 1900, pag. 1262—1265.

ist aber gleichzeitig der östlichste Pfeiler des Hochalmkernes, eines Intrusivstockes aus sogenanntem Zentralgneis, der sich vom Angertale bei Gastein bis in die Nähe des Liesertales erstreckt. Dieser Zentralgneis zeigt eine Randfazies von Bänder- oder Hornblendegneisen, die aus einem Wechsel von Gneisen und Schiefern bestehen, nämlich Hornblendegneisen und -Schiefern sowie graugrünen, feldspatfreien Schiefern, welche einfach aus Glimmer mit Quarzlinsen zusammengesetzt sind. Der Oberfläche des Gneiskernes eng angeschmiegt erscheint endlich noch die Masse der Schieferhülle. Alle diese Verhältnisse jener Gegend wurden seinerzeit von Geyer und letzthin von Prof. Becke studiert und klargestellt.

Die Schellgadner Lagerstätte ist das Gegenstück zu den Sieglitz-Bockhardt-Erzwieser Bergbauen und den Rathausberger Erzgängen, welche dem westlichen Rande des Hochalmkernes, und zwar wie Schellgaden, der Randfazies, den Bändergneisen, angehören. In der Sieglitz und am Rathausberge sind es annähernd N—S verlaufende Quarzgänge, welche das Erz führen und die O—W streichenden Gneisschichten queren. Im Schellgadner Gebiete dagegen hat ein Umbiegen des Schichtstreichens stattgefunden, so daß nun dieses wie auch die Klüfte, längs welcher die Erzlösungen emporgedrungen sind, gleichsinnig nahezu nordsüdlich gerichtet sind, wobei aber ein flacheres Einfallen der Schichten und ein steileres der Klüfte gegen Osten zu konstatieren ist. Damit ist eine Zertrümmerung und Aufblätterung des ganzen Gesteinsverbandes verknüpft und die Form der Lagerstätte läßt sich daher weder als Lager noch als Gang im engeren Sinne ansprechen, sondern ist als Ausfüllung von Zertrümmerungszonen zu bezeichnen. Von diesen Zonen kennt man mehrere, die parallel zueinander verlaufen und die dadurch ausgezeichnet sind, daß sich in ihnen Quarzlinsen verschiedenster Größe aneinanderreihen. Jede einzelne dieser Zertrümmerungszonen, deren Quarzlinsen abgebaut wurden, bezeichnete man kurzweg als Lager, welche nach den bisherigen Erfahrungen bis zu einer Breite von 60 *m* bei einer Länge von mehreren 100 *m* anwachsen können. Die Gesamtlänge der Vererzungszone von der Nordseite des Murtales (Birkeck) bis ins Pöllatal (Zanaischg) beträgt mehr als 4 *km*.

Außer dem Freigolde finden sich bei Schellgaden an die Quarzlinsen gebunden als Begleiterze vorwiegend Kiese, besonders Pyrit, daneben aber auch Kupferkies, Arsenkies und Bleiglanz, dagegen nur selten und in Spuren Magnetkies, Buntkupferkies und Fahlerz. Es ist somit die gleiche Vergesellschaftung wie am Rathausberg. Als Unterschied ist aber der bedeutend höhere Feingehalt des Schellgadner Freigoldes hervorzuheben, der im Durchschnitte mit 900 Tausendteilen angenommen werden kann, während er am Rathausberge sich bloß zwischen 100 und 250 Tausendteilen bewegt.

Schließlich muß noch eine eigentümliche Übereinstimmung zwischen den beiden Lagerstätten erwähnt werden. Die Rathausberger Gänge führen bekanntlich Molybdänglanz, was in der Literatur vielfach hervorgehoben erscheint, da dieses Mineral sonst ein typischer Begleiter der Zinnerze zu sein pflegt. Als Gegenstück ist nun das Vorkommen von Scheelit in den Schellgadner Bergbauen zu erwähnen, da auch dieses Mineral vorwiegend auf Zinnsteingängen angetroffen wird.

Literaturnotizen.

Dr. Viktor Zailer. Das diluviale Torf- (Kohlen-) Lager im Talkessel von Hopfgarten, Tirol. Mit 1 Übersichtskarte, 5 Terrainprofilen und 5 Flötzquerschnitten. Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung, 1910.

Der Verfasser, welcher sich seit Jahren eingehend mit der Erforschung der alpinen Torflager beschäftigt hat, beschreibt hier das oben erwähnte Torflager, wobei er die bisher nicht veröffentlichten Ergebnisse von zahlreichen vor etwa drei Dezennien ausgeführten Bohrungen und Aufschlußarbeiten mitbenützen konnte. Während damals diese Ablagerung als Lignitbildung innerhalb von pliocänem Tertiär aufgefaßt wurde, sieht Zailer im Anschluß an Penck darin eine Einschaltung in interstadialen fluvioglazialen Aufschüttungen.

Über die Entstehung dieser Ablagerungen hat sich Zailer folgende Meinung gebildet. Als das Eis im Inntal nach einem starken Rückzug der Würmvergletscherung wieder anwuchs, versperrte es den Ausgang des Brixentales und zwang die Ache zur Geröllaufschüttung. Es entstand dann allmählich ein großer Stausee, welcher bei 706—750 *m* Spiegelhöhe eine Ausdehnung von zirka 26 km^2 gewann. In diesem Stausee schlugen sich Sande und Bändertone nieder, die besonders am unteren Ende des Sees eine große Mächtigkeit erlangten. In diese Bändertone ist nun ein Torfkohlenflötz eingeschlossen, welches bezeugt, daß der See während der eisfreien Periode der Achenschwankung durch eine ausgesprochene Moorvegetation verdrängt wurde. Das kann nur zu einer wärmeren Zeit erfolgt sein, wo die weitere Aufstauung unterblieb und der Seespiegel um wenigstens 44 *m* gesenkt wurde. Von Süden her begann das Vordringen der Moorbildung. Das Torflager besteht überall zu unterst aus Mudde-, Hypnum- und Carextorf, welche zu ihrer Bildung reichliche Wassermengen voraussetzen und für langsame Senkung des Seespiegels sprechen. Der normale Aufbau des Moores wurde durch Einschwemmungen vieler Hochwässer gestört und gehemmt. Auf den Überschlämmungen des Niedermoores siedelten sich dann kümmerliche Waldbestände aus Kiefern, Fichten und Birken sowie Sphagnumvegetation und Wollgras an. Durch einen neuerlichen Vorstoß des Inngletschers (Bühlvorstoß) schwoll das Eis im Inntal wieder an und verursachte eine neue Talaufschüttung. Dabei wurde der Talkessel von Hopfgarten ein zweitesmal von einem Stausee erfüllt, in dem sich Sand und Ton niedersetzten und das Hochmoor überdeckten. Endlich drang dann ein Zweig des Inngletschers ins Brixental herein und breitete mächtige Moränen aus. An zahlreichen Flötzausbissen und in einigen Schurfstollen läßt sich die erodierende Tätigkeit der Grundmoräne erkennen, welche die weiche Tonbedeckung des Kohlenflötzes teilweise oder ganz fortgeschoben und das Flötz selbst an mehreren Stellen durchrissen hat. Nach dem Bühlstadium blieb der Talkessel von Hopfgarten dauernd eisfrei. Die Querschnitte durch das Kohlenflötz zeigen über dem Liegendton eine untere Flötzbank, dann Zwischenmittel, eine obere Flötzbank und streckenweise über einem Zwischenmittel noch ein schmales Hangendflötz. Die Höhenlage der Flötzeinschaltung steigt von 706 *m* im Norden auf 745—750 *m* im Süden. Der Heizwert der Hopfgartner Torfkohle schwankt zwischen 4442 und 4926 Kalorien. Aus der Flora des Torflagers geht nach Zailer nur hervor, daß das Klima bei seiner Bildung ziemlich dem heutigen ähnlich war. Der Wald war höher als 750 *m* emporgestiegen und das Vorkommen der Birken sowie die Anwesenheit von Eichen- und Erlenpollen im Torfe sprechen für ein mildes Klima vor dem Bühlvorstoß. Zu diesen Ausführungen möchte der Referent bemerken, daß nach seiner Überzeugung die Einordnung der Entstehung der Brixentaler Terrassen in die Achenschwankung und das Bühlstadium nicht richtig ist. Wie in der Zeitschrift für Gletscherkunde 1907, II. Bd., ausführlich nachgewiesen wurde, sind diese Terrassen völlig gleich den Inntalterrassen und Stücke einer großen interglazialen Talverschüttung, über welche dann erst die letzte Vergletscherung (Würmvergletscherung) vorgedrungen ist. (O. Ampferer.)

Berichtigung.

In Nr. 3 dieses Jahrganges, in dem Artikel von W. Schmidt „Zum Bewegungsbild liegender Falten“, sind pag. 114 die beiden obersten Absätze in ihrer Stellung zu vertauschen.

Nº 6. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 16. April 1912.

Eingesendete Mitteilungen.

Robert Schwinner. Kristallines Erratikum in 2650 *m* Meereshöhe auf dem Hauptkamm der Brentagruppe (Südwesttirol).

Das mächtige Hauptdolomitgebirge der zentralen Brentagruppe entsendet gegen Norden drei Kämme, von welchen der westlichste der höchste und längste ist. Er beginnt am Grostèpaß (2446 *m*, östlich von Madonna di Campiglio[1]) mit dem gewaltigen Rhätmassiv der Pietra grande (2936·1 *m*), sinkt darauf zur breiten Einschartung des Passo di Val Gelata (2613 *m*) ab, erhebt sich wieder, mit dem Corno di Flavona (2916 *m*) beginnend, zu einem vielzackigen Kamm, der, vom Passo della Livezza ab auch noch eine Scagliadecke tragend, langsam absinkend bis zum Nocedurchbruch ober Cles reicht. Auf der Westseite des vorerwähnten Passo di Val Gelata nun zieht ein steigähnlich ausgetretener Gemswechsel schwach ansteigend nach rechts (Norden) über die Schutthalde, überschreitet die erste vom Corno di Flavona herabkommende Schuttrinne, steigt dann in der zweiten ein wenig an, um über leichte Schrofen der orographisch rechten Begrenzungswand dieser Rinne die weniger geneigten Südwesthänge des Hornes zu gewinnen. Wo dieser Weg die Rippe zwischen beiden Rinnen kreuzt, findet man in zirka 2650 *m* (etwa 100 *m* in der Fallinie über dem Talboden) eine brecciöse Felspartie von etwa 20 *m* im Geviert, die nach Art eines zementierten Schuttkegels an die schroffe Felswand angeklebt ist (hier zwei Steinmänner!). Die Bestandteile dieses Trümmergesteins sind scharfkantig, identisch mit

[1]) Orts- und Höhenangaben sind der vom Deutsch-österreich. Alpenverein herausgegebenen Brentakarte entnommen.

dem Gestein der darüber sich erhebenden Wand und fest, beinahe lückenlos verkittet. Dazwischen aber sind fremde, meist kristalline Gerölle eingekittet, und zwar, wie es scheint, hauptsächlich in einem in der Fallinie herabziehenden Strich. Am häufigsten sind Gerölle von Nuß- bis Faustgröße, doch findet sich auch ein Tonalitblock von fast 1 m^3, Stücke etwa von Melonengröße sind nicht selten, anderseits stellenweise auch kristalliner Sand im Bindemittel reichlich.

Alle Stücke sind wohlgerundet, ob die Oberfläche etwa gekritzt war oder nicht, ist bei der starken Verwitterung nicht mehr zu unterscheiden. Der Form nach erinnern die einen mehr an Rollsteine des fließenden Wassers, bei anderen würde man eher an Grundmoräne denken (so bei einem Geröll von vollkommenem *D*-Querschnitt).

Offenbar entstammen diese Gerölle einer älteren Geröllablagerung, die, auf höherem Niveau als das heutige Vorkommen gelegen, bei der Bildung des Schuttkegels, der jetzt als Breccie vorliegt, zum Teil hineingespült wurde. Der Rest scheint der Erosion völlig zum Opfer gefallen zu sein. Über die Herkunft der Gerölle gibt der Vergleich der Gesteine mit denen benachbarter Gebiete Aufschluß. Ich erfülle an dieser Stelle eine angenehme Pflicht, den Herren Dr. Hammer und Dr. Trener für die wertvolle Unterstützung zu danken, welche sie mir hierbei durch Vorlage von Vergleichsstücken sowie durch Mitteilung von Beobachtungen aus ihren Arbeitsgebieten haben angedeihen lassen. Es fanden sich:

Grüngraue Eocänmergel (es kommen übrigens auch in der Scaglia ähnliche lichte Bänke vor), braunrote Scaglia und schwarzer Majolikahornstein: dürften alle ganz aus der Nähe stammen, am wahrscheinlichsten als „Lokalschweif" in der Moräne. Von Wert nur deswegen, weil dadurch das Alter der ursprünglichen Geröllablagerung nach unten sicher begrenzt ist.

Braunroter permischer Sandstein in zwei Varietäten: grob, mit gut kenntlichen Körnern von rotem Quarzporphyr, und feinsandig, mit kleinen Schüppchen von weißem Glimmer: kommt unter anderem im Sedimentmantel des Adamello. und zwar auf der westlichen (V. Camonica-) Seite bis zu zirka 3000 *m* Meereshöhe vor, im vermutlichen Einzugsgebiet ist er allerdings nirgends in so bedeutenden Höhen zu finden.

Tonalit, und zwar mit vorherrschendem Biotit und solcher mit vorherrschender Hornblende sowie ein feinkörniger, leicht geschieferter, alles in der Fazies der eigentlichen Adamello - Presanellagruppe (nicht der des Rè di Castello).

Grüne Porphyrite, und zwar licht staubgrün und dunkel, Einsprenglinge mit freiem Auge nicht erkennbar — als Punkte erkennbar — 2 *mm* große Augite: Häufig in der Sediment- und Schieferhülle des Adamellostockes, allerdings auch sonst an vielen Punkten in den Südalpen.

Amphibolite, und zwar: fast ganz dichte, solche mit dünnen Quarzlagen (in diesen Spuren von Erz) und solche mit groben Quarzknauern. Chloritschiefer, ein Biotitglimmerschiefer und braune Quarzite.

Alle diese Gesteine können aus dem oberen Sulzberg stammen. Daß der Prozentsatz des Tonalits bedeutend geringer ist als in den jüngeren Moränen und Schottern aus diesem Gebiet, wäre unschwer dadurch zu erklären, daß damals die Hülle der Eruptivmasse des Adamello noch vollständiger war. Dann konnte sie aber auch diesseits der Wasserscheide des Tonale, ebensogut wie heute in Val Camonica und am Südrand, Schollen von Perm, und zwar jedenfalls in bedeutender Meereshöhe enthalten, wodurch gleichzeitig die Schwierigkeit, das Vorkommen von Permgeröllen am P. di V. Gelata zu erklären, behoben wäre. (Aus dem Fehlen gewisser Gesteinstypen, so der charakteristischen Olivinfelse etc., kann man bei der Kleinheit des Vorkommens keine Schlüsse ziehen.)

Wie gelangten nun diese Gerölle nach V. Gelata in zirka 2700 *m* Meereshöhe? Ein Fluß sortiert die Geschiebe nach der Größe und kubikmetergroße transportiert er überhaupt nicht mehr. Ein Wildbach, der letzteres vermöchte und auch Gerölle sehr verschiedener Größe durcheinandermischt, erfordert ein beträchtliches Gefälle. Ganz kurz könnte der Lauf auch nicht gewesen sein, dagegen spricht die Mannigfaltigkeit der Gesteine. Versucht man aber von dem Punkt 2700 *m* in V. Gelata ein solches Gerinne ins Sulzberg zu konstruieren, so kommt man zu phantastischen Höhenziffern (V. Gelata—Tonale sind 30 *km*). Auch ist es sehr unwahrscheinlich, daß jemals ein solches größeres Tal gerade über den P. di V. Gelata gegangen sein sollte. Dagegen passen alle Kennzeichen auf die Grundmoräne eines Gletschers, eventuell auf eine nachträglich verschwemmte. Der Gletscher aber benötigt kein besonders großes Gefälle, ja er ist sogar in gewissem Maße befähigt, die Geschiebe bergauf zu transportieren.

Gehen wir nun vom Ausgange der V. Gelata gegen S weiter, so treffen wir gleich in der Einsattlung hinter Dosson di Vagliana (2099 *m*) kristalline Gerölle lose am Boden. Es sind so ziemlich die gleichen Gesteine wie in V. Gelata, vorherrschend die kristallinen Schiefer, Tonalit fehlt. Dagegen fand sich der permische Sandstein und ein Stück Rhynchonellenschichten (Oberlias). Dieser kleine Rest einer alten Geröllablagerung scheint die von mir anderenorts (Mitt. d. Wiener geol. Ges. 1912, 2. Heft) gemachte Annahme zu bestätigen, daß der Dosson di Vagliana ein durch spätere Erosion kaum berührtes Stück einer alten Landoberfläche ist. In den Kalkbreccien des südlich anschließenden Mte. Spinale findet sich ebensowenig Kristallines wie auf seiner Oberfläche. Da diese Schuttmasse, wie ich ebendort gezeigt habe, ein Bergsturz aus der Zeit des letzten Gletscherrückzuges ist, so scheint das nicht weiter verwunderlich. Ob auf den Graten der weiterhin S von V. Brenta folgenden Fracinglogruppe noch ein ähnlicher Rest von Erratikum zu finden wäre oder nicht, dafür habe ich vorläufig keine Anhaltspunkte. Dagegen fand ich im Herzen dieser kleinen Gruppe ein hierhergehöriges, wenn auch etwas abweichendes Vorkommen. Die zwei Kämme der Fracinglogruppe umschließen ein gegen V. Agola sich öffnendes Hochtal (V. Fracinglo), das sich gegen aufwärts in zwei Äste teilt. Durch deren rechten (SW gelegenen), V. Stretta genannt, geht der Aufstieg zum Passo Nardis (2618 *m*), der anderseits vom Rifugio 12

apostoli leicht in $^3/_4$ Stunden zu erreichen ist, der zweite Gipfel in dem vom Passo Nardis W streichenden Grat ist die Cima Nardis (2625 *m*), die nach N gegen V. Stretta einen kurzen Seitengrat entsendet. Das Gipfelmassiv der C. Nardis und der gegen V. Stretta vorspringende Eckpfeiler bestehen aus normalem oberem Rhätkalk, wenn auch durch zahlreiche, zirka S—W streichende saigere Verwerfungsklüfte einigermaßen zerrüttet. Von dem sie verbindenden Seitengrat besteht jedoch ein nicht geringes Mittelstück (zirka 100 *m*) aus einer Breccie, die, beiderseits mindestens 100 *m* herabgreifend, den Raum zwischen diesen beiden Eckpfeilern ausfüllt. Die Breccie ist am Grat lückig und zeigt abenteuerliche Erosionsformen (besonders von größeren Blöcken gedeckte Pilzfelsen), ist jedoch fest verkittet und bedeutend verläßlicher als sie aussieht, tiefer unten wird sie kompakter. Kristallines fand sich nirgends. Wir haben hier ein altes Tal, das von Gehängeschutt verschüttet wurde. Die neuerdings einsetzende Erosion verfehlte hier den alten Tallauf und der stehengebliebene Sporn wurde zu einem scharfen Seitengrat umgeformt, den der mit der Breccie ausgefüllte alte Tallauf durchbricht. Die Sohle desselben dürfte etwa 100 *m* höher gelegen haben als die der heutigen V. Stretta, die Form ist gleichfalls die eines U-Tales. Ein typischer Fall von Talverlegung, doch sind anscheinend ähnliche Fälle aus dem Hochgebirge noch nicht beschrieben worden. Absolute und relative Höhenlage des verschütteten Tales sind dieselben wie in V. Gelata. Die äußeren Bedingungen müssen also die gleichen gewesen sein. Die einfachste Annahme ist vorläufig die der Gleichzeitigkeit. Daß in Val Stretta die kristallinen Gerölle fehlen, ist durch die große Nähe des Kulminationspunktes der Brentagruppe (der C. Tosa), also Deckung durch einen Lokalgletscher, genügend erklärt.

Schreiten wir noch weiter gegen S fort, so finden wir, daß das Erratikum in der Val d'Algone (die vom Sattel östlich des Mte. Sabbione genau südlich zur Sarca zieht) so ziemlich dieselben Gesteinstypen aufweist wie in V. Gelata und am Dosson di Vagliana — von der reichlichen Beimengung von Sabbionediorit und roten Lago d'Agolaschiefern (Scaglia) natürlich abgesehen. Bemerkenswert ist, daß sich etwas östlich von Mga. Vallon, also zirka $^1/_2$ *km* im Seitental aufwärts, ein Stück Tonalit fand. Sonst ist Tonalit nicht übermäßig häufig in der oberen Val d'Algone, bis ungefähr halbwegs zwischen Glasfabrik und Ausmündung in die Sarca eine wahre Überflutung mit Tonaliterratikum von rechts herabbricht. Die Vorkommnisse von Dosson di Vagliana und V. d. d'Algone können nun ganz gut aus der gleichen Epoche stammen, wie das von V. Gelata, ihre Höhenlage ließe es jedoch auch ganz gut zu, daß sie aus der letzten Eiszeit stammen. Fast sicher ist jedenfalls, daß alle drei aus dem gleichen Gebiete stammen.

Versuchen wir nun, zum Zweck des besseren Überblickes die vorstehenden Einzelheiten in Form einer Skizze der Geschichte der westlichen Brentagruppe zur Eiszeit zusammenzufassen [1]):

[1]) Selbstverständlich soll dieser Versuch nur das geben, was man im Hochgebirge selbst feststellen kann, wo sich eine feinere Gliederung, die anderswo

A. Ältere Glazialepoche. Eisniveau bei Campiglio 2700 *m* oder höher, Niveau des Tales (oder Passes?) daselbst wahrscheinlich unter 2100 *m* ü. M. (Dosson di Vagliana[1]), somit Mächtigkeit des Gletschers über 600 *m*. Die Brentagruppe ragte nur wenig aus dem Eisstrom heraus, in ihren Hauptgipfeln kaum 500 *m*. (Der domartige, von der Erosion nur wenig gegliederte Bau der C. Tosa [3173 *m*] läßt auf ein sehr hohes, wohl vorglaziales Alter dieser Oberflächenform schließen.) Dennoch trugen diese eigene Gletscher. Ein Eisstrom aus dem oberen Sulzberg streicht knapp am Westabhang der Gruppe hin und fließt über die niedrigeren Pässe gegen E über.

B. Interglazialepoche. Die Brenta wird größtenteils eisfrei. Die Schneegrenze lag über der heutigen (jetzt besitzen V. Gelata und V. Stretta beträchtliche perennierende Firnfelder), jedoch nicht viel (die massenhafte Trümmerproduktion läßt die häufige Wirkung von Spaltenfrost vermuten). Der Rückzug der Gletscher hinterläßt ein Relief, das seinem Charakter nach ebenso „alpin“ war wie das heutige (beide vorgenannten alten U-Täler, deren Umrisse durch die Breccien markiert sind, stehen den heutigen an Schroffheit und relativer Höhe der Wände nicht nach, wenn man die seitherige Abtragung der Gipfel auch nur recht vorsichtig in Rechnung zieht). Diese schroffen Formen fallen, eisfrei geworden, der Zerstörung anheim, die Täler werden mit den Trümmern aufgeschüttet, das Gebirge ertrinkt förmlich in seinem eigenen Schutt (vergl. Grund, Sitz. A. W. Wien 1906, pag. 551).

C. Jüngere Glazialepoche. Eisniveau am Paß von Campiglio zirka 2150 *m* ü. M. (aus der Schliffgrenze zwischen M. Vigo [2181 *m*] und Malghetto alto [2090 *m*]), Mächtigkeit des Gletschers somit nicht über 500 *m*. Mindestens zur Zeit des Hochstandes stammte der östliche Stromteil ebenso wie in der älteren Glazialepoche aus dem oberen Sulzberg (da er bei diesem Stande ebenfalls auf den Sattel hinter Dosson di Vagliana sowie über mehrere zirka 1800 *m* hohe Pässe in V. d'Algone eindringen konnte, bleibt das Alter des Erratikums an beiden Punkten ungewiß). Der Eisstrom von der Ostseite des Adamellomassivs mit vorherrschend Tonalit drang erst über den Sattel von Mga. Stablei (1574 *m*) in V. d'Algone ein.

D. Jetztzeit. Das Eis hat das alte Glazialrelief gründlich ausgeräumt, vertieft und umgeformt, jetzt beginnt abermals die intensive Verschüttung. Wir stehen erst am Beginn dieses Prozesses,

möglich ist, wahrscheinlich nicht so leicht wird geben lassen. Die Möglichkeit von Dislokationen ist dabei außer acht gelassen. Da es sich nur um Hebungen oder Senkungen größerer Gebiete handeln könnte, hat dies für ein so kleines Gebiet wohl keine Bedenken. Demgemäß soll zum Beispiel die Bezeichnung „Höhenkote 2600 *m* ü. M.“ verstanden werden als jene mit dem Gebirge fest verbundene Horizontalebene, die heute 2600 *m* ü. M. etwa durch den Passo di Val Gelata geht. Auf das mutmaßliche Verhältnis dieses Niveaus zum damaligen Meeresniveau einzugehen, würde zu weit führen.

[1]) Vergl. Mitt. d. Wiener Geol. Ges. 1912.

allein es ist leicht zu erkennen, daß in den Hochtälern des Kalkgebirges die transportierende Kraft des Wassers machtlos ist gegenüber den ungeheuren, durch Frostsprengung, Steinfall, Lawine und Bergsturz gelieferten Schuttmassen. Es scheint, als ob das vorläufig erste Ziel, ein abermaliges Ertrinken des Gebirges im eigenen Schutt, erreicht sein würde, bevor die rückwärts greifende Erosion des offen fließenden Wassers unser Gebirge stärker angreift.

Das Punctum saliens dieser Rekonstruktion ist folgendes: Bisher hielt man das morphologische Detail, die sogenannte Schliffgrenze für das sicherste Mittel zur Bestimmung der Eisstromniveaus innerhalb des Gebirges. „Die Abrundung einer Bergkuppe ist jedenfalls etwas dauerhafteres als herumliegende Blöcke.“ (Richter, Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen, pag. 45.) Demgemäß gaben die bisherigen Rekonstruktionen, und zwar Penck (in seiner Karte des Etschgletschers) für Campiglio eine Eisscheide von 2200 *m* (vergl. dazu oben Punkt C) und Heß in seiner Karte des Ogliogletschers für den Campiglio auf der Westseite des Adamellomassivs etwa entsprechenden Punkt Edolo 2400, 2150, 1750, 1359 *m* als Gletscherniveaus der vier Eiszeiten (auf seine Hypothese hier näher einzugehen, mangelt der Platz). Eine Schliffgrenze aber, welche einem Gletscherstande von 2700 *m* bei Campiglio entspräche, ist an der ganzen Umrandung des Adamello nicht mehr erhalten. Will man nun die bisherige Methode und ihre Resultate nicht radikal über Bord werfen, so bleibt nur der Ausweg, ihr Gültigkeitsgebiet zeitlich einzuschränken, mit anderen Worten anzunehmen, daß die Detailformen des Hochgebirges sämtlich nicht älter sind als die letzte Eiszeit. Dann muß das Erratikum von V. Gelata einer älteren Eiszeit angehören, die Gehängeschuttbreccie, die es konserviert hat, einem Interglazial. Sehr wichtig wären neue Funde von Erratikum des „oberen Niveaus“ in benachbarten Gebieten. Der augenblickliche Stand der Durchforschung der Südalpen schließt die Hoffnung auf solche noch nicht völlig aus, insbesondere da man früher den Oberflächengebilden relativ wenig Aufmerksamkeit schenkte. Das Auffinden derartiger Relikte ist allerdings Glückssache. Vom Kristallinen am Passo di V. Gelata merkt man zum Beispiel schon 100 *m* tiefer keine Spur mehr in den ungeheuren Schuttmassen. Um so nötiger, die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf solche Vorkommnisse hinzulenken. Dieser Zweck mag die ausführliche Behandlung rechtfertigen, die hier einige vereinzelte Funde erfahren haben.

C. Dittrich. Chemische Analysen von Trachyandesiten.

Die in der Arbeit von A. Krehan: Die Umgebung von Buchau bei Karlsbad in Böhmen (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1912, Bd. 62, 1. Heft) enthaltenen Analysen von Trachyandesiten wurden mit dankenswerter Zuvorkommenheit von Herrn Professor C. Dittrich in Heidelberg ausgeführt, was durch ein Versehen in der Arbeit nicht erwähnt worden ist.

R. J. Schubert. Über die Verwandtschaftsverhältnisse von *Frondicularia*.

Vor kurzem hat Herr Friedrich Dettmer (Dresden) eine kleine, aber sehr bemerkenswerte Studie „über das Variieren der Foraminiferengattung *Frondicularia Defr.*“ veröffentlicht[1]). Er beschäftigt sich darin vornehmlich mit „kretazischen ein-, zwei- und dreischenkligen“ Frondicularien, deren Veränderlichkeit schon durch Beissels Studien über die Foraminiferen der Aachener Kreide bekannt wurde. Schon dieser, leider vor völliger Fertigstellung seiner großen Arbeit verstorbene Forscher, hat von ein- und dreischenkligen Frondicularien gesprochen, und da dessen in mancher Hinsicht verbesserungsbedürftige Ansichten meist unwidersprochen blieben, möchte ich hier etwas ausführlicher auf diesen Gegenstand eingehen.

Ich habe schon 1900 (Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., pag. 551) darauf hingewiesen, daß Beissels „einschenklige“ Frondicularien alle Merkmale von *Vaginulina* an sich tragen und es ist nicht recht einzusehen, warum diese Formen nicht auch als Vaginulinen bezeichnet werden sollen, sondern als „einschenklige“ Frondicularien. Würde es doch auch niemand einfallen, wenn Haplophragmien zusammen mit Spiroplecten vorkommen, die ersteren als „einreihige, spiral eingerollte Textularien“ zu bezeichnen. Außerdem ist ja bisher noch nicht nachgewiesen, daß die von Beissel als einschenklige Frondicularien abgebildeten, nur vaginulinenartigen Foraminiferen in einem genetischen Verhältnisse zu den typischen Frondicularien stehen. Was meiner Ansicht nach als sicher gelten kann, ist folgendes:

Es wurden von mehreren oberkretazischen Lokalitäten Foraminiferen bekannt, deren Anfangskammern vaginulinenartig angeordnet sind und deren Endkammern die reitende Gestalt der Frondicularien besitzen. Von mir wurde daher 1900 angenommen, daß sich frondicularienartig gebaute Foraminiferen analog wie aus Cristellarien auch aus Vaginulinen entwickelten und daß eben jene von mir als *Flabellinella* bezeichneten Mischformen die Übergangsformen dieser Richtung darstellen.

Nun fand Herr Dettmer in der nordböhmischen Kreide zwei Exemplare von Mischformen aus *Frondicularia*- und *Vaginulina*-Kammern, bei denen aber das Verhältnis der beiden Anordnungsweisen umgekehrt ist wie das bei *Flabellinella*: auf einige *Frondicularia*-Kammern folgen zum Teil ganz regelmäßig und allmählich, zum Teil plötzlich Vaginulinen (oder wie er sie nennt „einschenklige *Frondicularia*“-)Kammern; dafür wird die Typusbezeichnung *Frondoraginulina* gebraucht. Diese Unbeständigkeit der beiden Kammeranordnungen soll nun beweisen, daß es sich um unbedeutende Variationen handle, eine Auffassung, der ich jedoch nicht beipflichten zu können glaube.

Ich habe bereits an verschiedenen anderen Stellen darauf hingewiesen, daß *Frondicularia* ebenso wie *Textularia* etc. ganz und gar keine einheitliche Gattung, sondern lediglich eine gewisse Kammeranordnung bezeichnet, die sich im Laufe der erdgeschichtlichen Ent-

[1]) Neues Jahrb. f. Min., Geol., Pal. 1911, Bd. I, pag. 149—159, Taf. XII.

wicklung aus ganz verschiedenen Typen entwickelte. Die ältesten Frondicularien finden wir bereits im Paläozoikum, besonders im Perm, wo sie sich wie Lingulinen aus Nodosarien offenbar in ähnlicher Weise entwickelten, wie später gelegentlich im Tertiär (*Staffia tetragona*) durch allmähliches Flacherwerden des bei *Nodosaria* im Querschnitt runden Gehäuses.

Vom Jura (oder vielleicht schon früher) setzt dann die von Terquem bekannt gewordene reiche Entwicklung von Frondicularien aus Cristellarien — *Flabellina* — ein.

Aus der Oberkreide nun wurden, wie erwähnt, Flabellinellen bekannt, wobei das Zusammenvorkommen solcher Mischformen oder schon der völlig ausgebildeten Frondicularien mit Vaginulinen, eben jener Stammform, ebensowenig befremden kann wie das Vorkommen der jurassischen Flabellinen mit den Cristellarien, deren Ähnlichkeit mit dem Anfangsteil — spiralen Ahnenrest — der Flabellinen Terquem bekanntlich veranlaßte, für Cristellarien und Flabellinen vielfach die gleiche Speziesbezeichnung zu wählen.

Eine weitere, bisher nur aus dem Tertiär (und der Gegenwart) bekannte Ausbildung *Frondicularia*-artiger Formen liegt schließlich in *Plectofrondicularia Liebus* 1902 (und? oder?) *Spirofrondicularia m.* (1901) vor, bei welcher sich einreihig reitende Kammern aus weder cristellarien- noch vaginulinen- oder nodosarienartigen Kammern entwickeln. Ich deutete den Ahnenrest meiner *Spirofrondicularia* als *Bulimina* oder *Polymorphina*, Liebus als *Bolivina*, doch vermute ich, daß auch der Ahnenrest von *Plectofrondicularia Liebus* (*Pl. striata*, *concava*) eine komprimierte *Polymorphina* (vom Habitus der *Pl. complanata*) sein dürfte, da alle bisher bekannten Ausbildungen des telostomen *Frondicularia*-Typus von telostomen Formen, wie *Nodosaria*, *Cristellaria*, *Vaginulina* ausgingen, denen sich als der Lage der Mündung nach gleichwertig *Polymorphina* anschließen würde, während *Bolivina* wie *Bulimina* als schizostome Gattungen weniger wahrscheinlich in Betracht kommen.

Daß nun aus der Oberkreide auch Frondovaginulinen bekannt wurden, widerspricht meines Erachtens meinen im vorstehenden skizzierten Darlegungen über die Entstehung von „*Frondicularia*“ in keiner Weise. Von den beiden Formen, die Dettmer mitteilt, läßt sich die auf *Frondicularia inversa* bezogene (Fig. 3) vielleicht als Rückschlag auf das *Vaginulina*-Stadium deuten, das auf *Frondicularia angusta* bezogene (Fig. 1 bei Dettmer) dagegen wahrscheinlicher als Fortentwicklung. Denn hier unterscheiden sich ja die mit Längsrippchen verzierten *Vaginulina*-artigen Endkammern von den glatten Anfangskammern, die mit der glatten *Frondicularia angusta* übereinstimmen; auch die von Beissel als einschenklige Exemplare von *Frondicularia angusta* abgebildeten Vaginulinen, die gar wohl der Ursprungsform jener „*Frondicularia*“ nahestehen könnte, ist glatt und nicht gerippt. Wie leicht verständlich eine Fortentwicklung (oder ein Rückschlag?) von Flabellinellen zu vaginulinenartigen Formen ist, ergibt folgende Betrachtung:

Es ist eine unter den Foraminiferen überaus häufige und leider gar so wenig gewürdigte Erscheinung, daß bei intensiverer Plasma-

zunahme als es die Regel ist, die hierbei gebildeten Kammern sich nicht mehr nach dem bisherigen Bauplane anfügen können. So vermögen sich auf drei Verneuilinenkammern eines Umganges bei vermehrter Plasmazunahme nur zwei (*Textularia*)-Kammern in einem Umgange zu lagern, so daß eine *Gaudryina* entsteht, oder auf zwei *Textularia*-Kammern eine einzige (*Bigenerina*)-Kammer etc., bei den Milioliden kommt es so vielfach zu umhüllenden, bei planospiralen Formen zu zyklischer Ausbildung etc. etc. Trat nun bei Vaginulinen aus irgendeinem Grunde eine intensivere Plasmazunahme ein, so mußte es entweder zur Ausbildung enorm breiter Formen kommen, bei denen die vorhergehenden Kammern zum Teil umhüllt wurden, wie man ja auch fossile kennt oder es floß nur ein Teil des Plasmas in der bis-

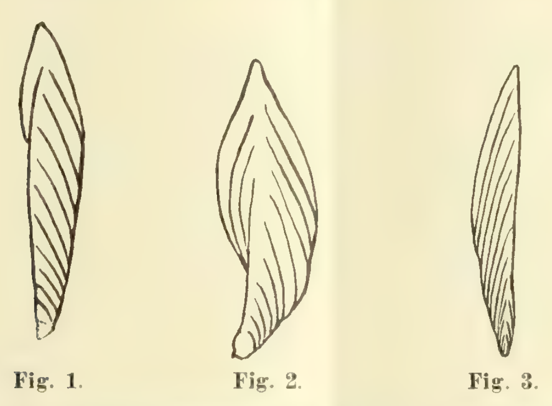


Fig. 1. **Fig. 2.** **Fig. 3.**

Fig. 1. Beginn einer Flabellinellenentwicklung (aus der Oberkreide von Wale bei Pardubitz, leg. Dr. Polz) 10/1.

Fig. 2. Vorgeschrittenes Flabellinellenstadium (nach Beissel aus der Aachener Oberkreide) 10/1.

Fig. 3. *Frondovaginulina* (nach Dettmer aus der Oberkreide von Hinterjessen bei Pirna) 15/1.

herigen Richtung, während der andere nach der entgegengesetzten abfloß, wodurch dann notwendigerweise die Ausbildung einer *Frondicularia*-artigen Kammer resultierte. Die Ausbildung von Frondikularienkammern aus Vaginulinen muß daher in analoger Weise als Fortbildung aufgefaßt werden wie solche aus Cristellarien etc. und kann wie bei dieser im weiteren Verlaufe zur Entstehung völliger *Frondicularia*-Gehäuse geführt haben.

Außer einer Plasmazunahme dürfte auch eine Änderung in der physikalischen Beschaffenheit des Plasmas in gar manchen Fällen die Ursache eines Wechsels der Kammeranordnung sein. Durch veränderte Nahrung oder irgendwelche andere Gründe strengflüssig gewordenes Plasma wird sich beim Hervorquellen aus der Mündung leicht anders auf die vorher gebildeten Kammern aufsetzen als weniger konsistentes Plasma. Und mit dem Aufhören jener Momente, welche die Ver-

änderung bedingten, dem Rückkehren zur früheren Lebensweise etc. kann sich dann meines Erachtens leicht ein Rückschlag in die frühere Kammeranordnung geltend gemacht haben.

Ähnliche Rückschläge sind ja bei Fusulinen durch Staff bekannt geworden, wo zum Beispiel *Schwagerina Yabei* fusulinenartige Anfangskammern besitzt, während der Hauptteil des Gehäuses aus geblähten Schwagerinenkammern besteht, die letzten Umgänge dagegen „im Stadium der senilen Dekreszenz" wieder Fusulinenhabitus besitzen. Auch bei Alveolinen sind mir Rückschläge von Flosculinen zu normalen Alveolinenkammern bekannt.

Doch brauchen meines Erachtens Fälle wie die von Dettmer beschriebenen Frondovaginulinen keineswegs stets Rückschläge zu sein, wie ja schon die im *Vaginulina*-Teile auftretende Berippung der *Frondovaginulina angusta*, die auch mir von der glatten *Frondicularia angusta* abzustammen scheint, eher für eine Fortbildung spricht.

Daß Entwicklungsrichtungen nicht nur dann vorliegen, wenn immer eine konstante Aufeinanderfolge zweier Formelemente ersichtlich ist, läßt sich an mehreren Beispielen erkennen. So besteht *Amphimorphina* aus anfangs *Frondicularia*- dann *Nodosaria*-artigen Kammern, während in „*Frondicularia*" *tetragona*, für welche ich den Namen *Staffia* vorschlug, das anfangs *Nodosaria*-artige Gehäuse im Laufe der individuellen (und vermutlich auch stammesgeschichtlichen) Entwicklung *Frondicularia*-artig wird. Anfangs drei-, später zweireihig angeordnete Textulariden werden als Gaudryinen bezeichnet; bei anderen textularidenähnlichen (meiner Ansicht genetisch davon verschiedenen) Gehäusen vom Habitus der „*Textularia*": *Pseudotextularia Rzehak* (= *Gümbelina Egger*) *striata* folgen auf zweireihige Kammern unregelmäßig traubig oder dreireihig angeordnete Kammern und eine weitere Durchforschung der so formenreichen Foraminiferen wird noch manche andere Analogien ergeben.

Es wäre übrigens noch die Möglichkeit zu erwägen, ob manche besonders der vereinzelt vorkommenden Mischformen nicht aus Verschmelzung zweier oder mehrerer mikrosphärischer Isogameten oder makrosphärischer Agameten jener Formen entstehen, die in den verschieden angeordneten Gehäusebestandteilen zum Ausdruck gelangen. Daß Verschmelzungen von Makrosphären bei gewissen Gattungen (z. B. *Fusulina*, *Alveolina*, *Nummulites*) nicht selten sind, darauf wurde ja besonders von Staff, Popescu-Vojtesti u. a. hingewiesen; mir sind solche Fälle gleichfalls mehrfach bekannt, ja bei gewissen Nummulitenformen sind Doppelschalen aus makro- und mikrosphärischen Generationen derselben Art lokal fast häufig. Und so möchte ich es nicht für unwahrscheinlich oder wenigstens nicht für unmöglich halten, daß bei manchen Familien der Foraminiferen Verschmelzungen von Iso- oder Agameten nahe verwandter Gattungen vorkommen könnten, aus der lebens-, vielleicht gar fortpflanzungsfähige Bastarde resultieren, wie dies ja aus höheren Klassen des Tierreiches sogar bei Vertebraten bekanntlich der Fall ist. Freilich, gewisse konstante Mischformen, wie z. B. *Spiroplecta* werden sich wohl nur als Entwicklungsrichtungen deuten lassen. Ob aus solchen Verschmelzungen von „Keimen" verschiedener Foraminiferengattungen Mischformen mit verschieden ge-

bauten Kammern tatsächlich entstehen können, dürfte sich experimentell an lebenden Foraminiferen wohl nachweisen lassen.

Außer „einschenkligen" Frondicularien spricht Beissel und nach ihm Dettmer auch von „dreischenkligen" Frondikularien, die nicht Rhabdogonien sein sollen. Nun, ich vermag dem Baue nach eine „dreischenklige" *Frondicularia* ebensowenig von einem *Rhabdogonium* zu unterscheiden als eine „einschenklige" von einer *Vaginulina* und ich glaube auch nicht, daß diesbezüglich ein wesentlicher Unterschied vorhanden ist. Bei gleicher Schalenstruktur bestehen beide aus einreihig aufeinanderfolgenden Kammern von dreieckigem Querschnitt. Ich begreife allerdings, warum Beissel sich so dagegen sträubte, diese ausgesprochen rhabdogonienartigen Formen mit diesem Namen zu bezeichnen. Ist doch auch heute noch vielfach die Meinung verbreitet, jede Foraminiferen-„gattung" habe sich nur zu einer Zeit entwickelt, und wenn schon aus früheren geologischen Formationen Angehörige einer „Gattung", das heißt morphologisch gleiche Foraminiferen bekannt wurden, so sei es ausgeschlossen, daß sie sich später nochmals, eventuell aus anders gebauten Formen entwickelten. Bei einer solchen Auffassung von der einmaligen Enstehung jeder Schalenform wollen dann freilich unsere paläontologischen Ergebnisse nicht stimmen. Denn wir sehen im Jura typische Rhabdogonien in reicher Formenentwicklung (mit drei- wie vierkantigem Querschnitte), sehen in der Oberkreide rhabdogonienartig gebaute Formen aus Frondicularien hervorgehen und schließlich im Tertiär ganz analoge Schalen sich aus Tritaxien-Clavulinen entwickeln.

Allerdings ist die Bildungsart dieser drei Typen verschieden. Die jurassischen Rhabdogonien entwickelten sich anscheinend (vielleicht schon im jungen Paläozoikum) durch „Kantigwerden" des Querschnittes aus Nodosarien in ähnlicher Weise, wie wir zum Beispiel in der unterkretazischen *Dentalinopsis* den umgekehrten Vorgang beobachten können, wo sich aus kantigen Rhabdogonienkammern runde Dentalinenkammern entwickelten.

Die oberkretazischen rhabdogonienartigen Formen dagegen, die „dreischenkligen Frondicularien", für welche sich unter teilweiser Benützung des Dettmerschen Vorschlages etwa die Bezeichnung *Tribrachia* verwenden ließe, enstanden dagegen, indem bei abormer Plasmazunahme die Sarcode nach drei, statt wie sonst bei den Frondicularien, nach zwei Richtungen abfloß.

Die Bildung der tertiären und rezenten Clavulinen schließlich, deren völlig einreihiges Endglied allerdings noch nicht sicher beobachtet ist, wurde dadurch veranlaßt, daß gleichfalls infolge stärkerer Plasmazunahme statt dreireihig alternierender Kammern nur einreihige Kammeranordnung stattfinden konnte.

H. Dettmer, dessen Arbeit ich eingangs erwähnte, glaubt allerdings, daß die erwähnte Variabilität der oberkretazischen Frondicularien es bedenklich erscheinen lasse, für diese Bezeichnungen neue Genusbezeichnungen zu wählen und schlägt folgende Bezeichnungsart vor.

Einschenklige Frondicularien . . . . Typ. *Monobrachiata Dettm.*
Dreischenklige Frondicularien . . . Typ. *Tribrachiata Reuss.*
Ein- und zweischenklige Frondicularien Typ. *Flabellinella Schub.*
Zwei- und einschenklige Frondicularien Typ. *Frondovaginulina Dettm.*
Zwei- und dreischenklige Frondicularien Typ. *Mixotribrachiata Dettm.*

Was aber mit dieser Bezeichnungsänderung gewonnen sein soll, will mir nicht recht einleuchten. Kürzer ist es doch sicher nicht, wenn ich statt kurz *Flabellinella* oder *Frondovaginulina* oder *Tribrachia* sage: *Frondicularia* Typ. *Flabellinella* oder *Frondicularia* Typ. *Frondovaginulina* oder *Frondicularia* Typ. *Tribrachiata*, ja eine solche schleppende Bezeichnung würde ja eine Kürzung verlangen, wenn sie nicht schon zum Teile bestünde.

Wen die Bezeichnung „Gattung" für *Flabellinella* oder *Frondovaginulina* stört, mag diese immerhin als Untergattung bezeichnen oder als den Ausdruck von Entwicklungsreihen. Bedeuten doch auch die Namen *Spiroplecta*, *Amphimorphina*, *Flabellina*, *Clavulina*, *Ophthalmidium*, *Gemmulina* oder *Bigenerina*, denen H. Dettmer Genusbedeutung zuerkennt, nichts anderes. Das Verfahren der älteren Erforscher der Foraminiferen, für die verschiedenen Schalenanordnungstypen Gattungsnamen einzuführen, ist ja recht verständlich, aber eben die genauere Berücksichtigung der „Mischformen", deren wir ja noch weitaus nicht alle kennen, ergab, daß diese „Gattungen" unmöglich einheitlich sein können, sondern daß sich die im Grunde genommen ja so primitiven Schalenkonstruktionen der Foraminiferen zu verschiedenen geologischen Zeiten aus ganz verschiedenen anderen Schalentypen entwickelten. Um dies klar zu erkennen, genügt allerdings nicht das Herausgreifen einer einzelnen Gruppe, zum Beispiel oberkretazischer Frondicularien, sondern ist ein Überblick über die gesamte Formenentwicklung nötig.

Freilich wird durch die neuen Forschungsergebnisse das schöne alte einfache Schema der „Gattungen" zerstört und wird ersichtlich, daß wir erst am Anfange unserer Erkenntnis der genetischen Beziehungen zwischen den einzelnen als Gattungen bezeichneten Schalenkonstruktionstypen stehen.

Vorträge.

Dr. Hermann Vetters. Vorläufige Mitteilung über die geologischen Ergebnisse einer Reise nach einigen dalmatinischen Inseln und Scoglien.

Die Reise, welcher sich der Vortragende im Vorjahre anzuschließen Gelegenheit hatte, war seitens der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zur Erforschung der Landfauna und Flora der süddalmatinischen Scoglien und kleineren Inseln ausgerüstet worden. Über ihren Verlauf erschien kurz nach Beendigung bereits ein Bericht [1]). Das Hauptarbeitsgebiet des Geologen waren die beiden größeren Inseln

[1]) A. Ginzberger, Anzeiger der k. Akademie der Wissenschaften in Wien 1911, Nr. XVI, pag. 399—341.

Busi und St. Andrea und ihre benachbarten Scoglien Melisello, Kamik und Pomo im Westen von Lissa, ferner die im Westen und Osten der Insel Lagosta gelegenen Inseln und Scoglien Cazza, Cazziola mit den Scoglien Bielac, Pod Kopište und Černac und die Gruppe der Lagostini di Levante. Dazu kommen einige Einzelbeobachtungen auf den bei der Hinreise angelaufenen Scoglien wie Galiola, Pettini bei Premuda und den zwischen Lesina und Curzola gelegenen Scoglien Bacili und Planchetta.

Insel Busi (Spezialkarte Z. 34, Kol. XIII): Neben Rudistenkalk und losen quartären Sanden, wie die Stachesche Übersichtskarte angibt, sind Nummulitenkalke verbreitet. Sie nehmen den mittleren, zwischen den Linien Pt. Lunga—V. Saladinac und V. Potok—Mile—V. Giardino gelegenen Teil der Insel ein, während die Rudistenkalke, welchen sie muldenartig auflagern, auf den nordwestlichen und südöstlichen Teil der Insel beschränkt sind. Neben kleinen gestreiften und genetzten Nummuliten sind Orbitoiden häufig. Herr Dr. R. Schubert hatte die Freundlichkeit, die Fauna zu untersuchen und fand, daß ausgesprochen mittel- und obereozäne Nummuliten und Orbitoiden vollständig zu fehlen scheinen, häufig ist dagegen die bisher im österreichischen Küstengebiete unbekannte Untergattung *Orbitoides s. str.*, die bisher mit Sicherheit nur aus der Kreideformation bekannt ist. Ob es sich um eine umgelagerte Kreidefauna oder ein Fortleben der sonst kretazischen Formen im Alttertiär handelt, müsse noch hingestellt bleiben. Ähnliche Verhältnisse sind aus Sizilien bekannt geworden, für die ebenfalls beide Deutungen gegeben wurden.

Derzeit erscheint es nach Dr. Schuberts Untersuchung am wahrscheinlichsten, daß die Nummulitenkalke von Busi das älteste marine Eocän im österreich-ungarischen Adriagebiete, d. h. das marine Äquivalent der limnisch-brackischen Liburnischen Stufe Staches darstellen. Zwischen Busi und Lesina würde die Grenze beider Fazies zu suchen sein.

Insel St. Andrea (Spezialkarte Z. 33, Kol. XIII): Die Insel wird vollständig von kretazischen Schichten aufgebaut, welche übereinstimmend mit der orographischen Kammlinie von West-Süd-West nach Ost-Nord-Ost streichen und gegen Nord-Nord-West einfallen. Dichte, zuckerkörnige Kalke bis hochkristalline weiße Marmore bilden den Südabfall der Insel. In ihrem Liegenden (an der Küste) sowie Hangenden (Hauptkamm) treten graue feinkörnige Dolomite auf, während den Nordabfall der Insel vorwiegend plattige, dichte Kalke bilden.

Nach dem Vorkommen von *Hippurites Laperousei Goldf.* im weißen, kristallinen Kalk sind die Kreideschichten dem oberen Rudistenhorizonte (Senon) gleichzustellen.

Von Interesse ist ein kleines Vorkommen von porösem rotem Sandstein, in welchem neben vereinzelten rezenten Meereskonchylien zahlreiche Steinkerne von *Helix* und *Cyclostoma* zu finden sind. Diese ganz junge Bildung, wahrscheinlich postdiluvial, erscheint westlich von Porto Slatina zirka 10 *m* über der Küste eingeklemmt zwischen Kreidedolomit und Kalk. Der rote Sandstein scheint in das rote Binde-

mittel der Strandbreccien überzugehen, welche in geringer Höhe über dem Meere im ganzen östlichen Teile der Insel anzutreffen sind. Auch sind Anzeichen für jugendliche Verwerfungen an der Südküste nicht selten.

Von den benachbarten Scoglien ist nicht viel Neues zu berichten.

Scoglio Kamik, unweit im Westen bildet die Fortsetzung des Dolomits vom Hauptkamme der Insel. Der Dolomitsockel des Scoglio wird jedoch zum größten Teil von einer locker verkitteten Dolomitbreccie bedeckt.

Scoglio Melisello oder Brusnik im Südosten wird von dunklem Eruptivgestein gebildet, welches gleich dem in der Bucht von Comisa auf dem benachbarten Lissa früher als Diallagit neuerdings von Martelli als Diabas [1]) bestimmt wurde. Das gleiche Gestein bildet den ganz auswärts gelegenen steilen Felsen des Scoglio Pomo. Auch das Konglomerat, das von groben Diabasgeröllen mit weißem Kalkbindemittel gebildet die Felsen von Melisello bedeckt, ist samt seiner rezenten Marin-Fauna seit langem bekannt. Wie dieses Konglomerat, scheint auch die Breccie von Kamik für jugendliche Hebungen zu sprechen.

Lagostini di Levante (Spezialkarte Z. 34, Kol. XVI): Die aus vier größeren und vier kleineren Inselchen bestehende Gruppe der östlichen Lagostini bilden deutlich plattige dichte Kalke von bald rein weißer, bald bräunlichgrauer Farbe, mit denen sandig-körnige Dolomite wechseln. Die weißen Plattenkalke sind reich an Gastropoden besonders Nerineen, leider meist sehr schlecht erhalten. Nach dem charakteristischen Bilde der Spindelfalten konnten mehrere Stücke mit *Nerinea forojuliensis Pir.* aus dem Cenoman Italiens in Beziehung gebracht werden. Es dürften somit die Plattenkalke der Lagostini di Levante der Cenomanstufe angehören. Damit steht es im Einklang, daß Dr. v. Kerner in Mitteldalmatien ähnliche Nerineenkalkbänke im Liegenden des Hauptrudistenkalks fand. Das Streichen der Plattenkalke ist auf den östlichen Inselchen O—W und schwenkt auf den westlichen in die NW—SO-Richtung um; das Verflächen ist 10° N, beziehungsweise NO gerichtet.

Von den Lagostini di Ponente wurde nur der nördlichste Scoglio Tajan besucht, der aus Rudistenkalk besteht.

Noch ältere Stufen sind anscheinend am Aufbau der westlich Lagostas gelegenen Inseln (Spezialkarte Z. 35, Kol. XV) beteiligt.

Die Insel Cazza besteht fast zur Gänze aus rein weißen, dichten Kalken mit zahlreichen, leider bisher unbestimmbaren Gastropodenresten. Dazu kommen gelegentlich oolithische Kalke. Stellenweise (besonders zwischen den beiden Hauptgipfeln der Insel) enthält der Kalk große Knollen von *Ellipsactinien*, an anderen Orten wieder aus deformierten langzylindrischen Ästen bestehende Korallenstöcke. Petrographisch gleichen die Kalke von Cazza vollständig den aus Süd-

[1]) A. Martelli, Lo scoglio di Melisello. Boll. soc. geol. Ital. 27, 1908, pag. 259.

dalmatien sowie aus dem nördlichen Karstgebiete bekannt gewordenen Tithonablagerungen. Besonders die Korallenkalke und Oolithe bilden ein auffallendes Analogon. Es scheint somit, daß die Insel Cazza aus Tithon oder Neokom besteht.

Die Kalke zeigten im Westen der Insel vorwiegend Westfallen, im Nordosten Nordostfallen. Zahlreiche Brüche durchsetzen die Insel und störten die ursprüngliche Lagerung.

Die Insel Cazziola mit den Scoglien Bielac, Pod Kopište (Lukovac) und Černac bestehen aus hellen, grauen bis bräunlichen, plattigen Kalken und sandig-körnigen grauen Dolomiten. Nicht selten bilden einzelne Lagen Hornsteinknollen. Runde Crinoidenstielglieder sind die einzigen häufigeren Fossilreste, nur auf Pod Kopište wurden im Dolomit zwei leider nicht genau bestimmbare Ammonitenreste gefunden.

Der eine zeigt einen weiten, tiefen Nabel mit starken Nabelknoten und rundem Rücken, er erinnert sowohl an *Aspidoceras* wie an einen *Pachydiscus* mit ganz verwischten Rippen. Der zweite, nur in einem kleinen Bruchstück erhaltene besitzt eine an *Lytoceras* erinnernde Skulptur. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es sich auch hier um eine ziemlich alte Stufe der Kreideformation oder gar Tithon handelt, doch bleibt das Alter fraglich

Von den sonst besuchten kleineren Scoglien sei hier nur erwähnt, daß Hauptnummulitenkalk auf der Westseite der Pettini bei Premuda (Spezialkarte Z. 28, Kol. XI) ansteht und daß der langgestreckte Scoglio Planchetta (Plošice) (Spezialkarte Z. 33, Kol. XV) im Kanal zwischen Lesina und Curzola aus Flyschsandstein besteht, somit die Fortsetzung der Flyschmulde von der Halbinsel Sabbioncello darstellt.

Der Aufbau der dalmatinischen Inseln zeigt somit weitaus größere Mannigfaltigkeit, als nach den bisherigen geologischen Mitteilungen zu erwarten war.

Eine ausführliche Beschreibung der gemachten Beobachtungen wird nach vollständiger Durcharbeitung des gesammelten Materials in diesen Verhandlungen erscheinen.

Literaturnotizen.

Dr. Hermann Vetters. Die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung Wiens und Erläuterungen zur geologisch-tektonischen Übersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebirge im Maßstabe 1:100.000. (Mit einer geologischen Karte im Maßstabe 1:250.000 und 14 Textfiguren.) Wien 1910. Verlag: Österreichische Lehrmittel-Anstalt.

Es ist das eines jener Bücher, die man gern zur Hand nimmt, wenn man seinem Gedächtnisse zu Hilfe kommen und in dieser oder jener Frage schnell orientiert sein will. Übersichtlich und leicht faßlich für jeden, der sich mit den Grundbegriffen der Geologie vertraut gemacht hat, gibt dasselbe durch die Angabe der wichtigsten Literatur Fingerzeige zur weiteren Vertiefung in besonderen Fällen.

Der Verfasser hat in kritischer Weise alles, was für die Geologie der Umgebung Wiens von Belang ist, in einheitlicher Form zur Darstellung gebracht,

eine Leistung, die bei der so mannigfachen geologischen Zusammensetzung dieses Gebietes nur dank der gründlichen Arbeiten einer großen Zahl von Forschern (besonders in den letzten Jahrzehnten) möglich war.

Im I. Teile des Buches werden das Wiener Tertiärbecken, im II. die Randgebirge desselben (das sind Teile der Böhmischen Masse, der Alpen, der südwestlichen Karpathen, das Leithagebirge und die im Becken aufragenden alttertiären und mesozoischen Bildungen) besprochen, während ein dritter Teil die nutzbaren Minerale (Kohlen. Graphit, Erze) und Gesteine, die Thermen und Mineralquellen behandelt.

Zum Schlusse werden die Erdbeben und ihre hauptsächlichsten Verbreitungsgebiete besprochen.

Die dem Buche beigegebene geologische Übersichtskarte (eine verkleinerte Ausgabe der größeren desselben Verfassers mit Berücksichtigung einzelner neuerer Beobachtungen) erhöht wesentlich die Verwendbarkeit desselben. (Dreger.)

J. Blaas. Petrographie, Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung, Bildung und Umbildung der Gesteine. III. vermehrte Auflage mit 124 Abbildungen. Verlag von J. Weber in Leipzig. 1912.

Nachdem bereits 1898 eine zweite Auflage des „Katechismus der Petrographie“ erschienen war, zeigt sich die Brauchbarkeit und Lebenskraft dieses Büchleins in der Veranstaltung einer dritten Auflage, welche der gewaltigen Entwicklung, welche die Petrographie inzwischen genommen hat, Rechnung trägt. Es ist dementsprechend auch der Umfang des Buches gestiegen und sind die Abbildungen beträchtlich vermehrt und zum Teil durch neue, bessere ersetzt worden. Die Erweiterung und Erneuerung des Inhalts betrifft vor allem diejenigen Kapitel, welche sich mit den chemischen und physikalischen Verhältnissen der Gesteine befassen, sowie die Abschnitte über die kristallinen Schiefer. Hinsichtlich der ersteren werden die neuen, auf dem Chemismus der Gesteine beruhenden Untersuchungen und Anschauungen vorgeführt, so die Berechnung und Projektion der Analysen nach Bann, Brögger, Becke u. a., magmatische Spaltungen, Ganggefolgschaft und petrographische Provinzen etc. Die kristallinen Schiefer gehören zu den Kapiteln, wo seit der letzten Auflage des Buches vielleicht die stärksten Verschiebungen im Stande der Wissenschaft eingetreten sind und dem ist in einer ausführlicheren Behandlung dieser Gesteinsgruppe an den einschlägigen Stellen Rechnung getragen: bei Struktur und Textur, Systematik und Entstehung (Volumgesetz, Rieckesches Prinzip etc.), wobei auch das Kapitel Metamorphose der Gesteine im allgemeinen manche Erweiterung erfuhr. Bei der petrographischen Systematik ist in der neuen Auflage der genetische Standpunkt stärker betont (Erstarrungsgesteine, Sedimentgesteine, metamorphe Gesteine) gegenüber der mehr mineralogisch-petrographischen Einteilung in den früheren Auflagen.

Außer den genannten Hauptänderungen finden wir aber auch in allen übrigen Teilen, wie zum Beispiel dem mineralogischen, eine sorgfältige Weiterführung zu dem gegenwärtigen Stande des Wissens, soweit es der geringe Umfang und der Zweck des Buches, welches ja nicht für den Fachmann, sondern für den Laien, den Anfänger oder den Fachmann anderer Wissenschaftsbereiche bestimmt ist, erlaubt.

Blaas' Petrographie ist durch die Neugestaltung in der dritten Auflage in den Stand gesetzt worden, den Platz, den sie sich bei ihrem Erscheinen in der petrographischen Literatur erworben hat, auch weiterhin zu behaupten.

(W. Hammer.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelaufen vom 1. Jänner bis Ende März 1912.

Abel, O. Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. XV—708 S. mit 1 Titelbild u. 470 Textfig. Kauf. (*16653. 8°.*)

Ammon, L. v. Schildkröten aus dem Regensburger Braunkohlenton. (Separatbeilage zum 12. Jahresbericht des naturwissenschaftl. Vereins Regensburg f. d. Jahre 1907—1909.) Regensburg, typ. F. Huber, 1911. 8°. 35 S. mit 8 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Autors. (*16664. 8°.*)

Ampferer, O. & W. Hammer. Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXI. 1911. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 180 S. (531—710) mit 50 Textfig. u. 3 Taf. (XXXII—XXXV). Gesch. d. Autors. (*16654. 8°.*)

Anders, Emilie. Exkursion nach Ernstbrunn und Nodendorf. [Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens; geführt von H. Vetters. IV.] Wien 1912. 8°. Vide: Vetters, H. (*16478. 8°.*)

Arthaber, G. v. Über Bewegungen der Schädelknochen (Streptostylie) bei fossilen Reptilien. (Separat. aus: Mitteilungen der Geolog. Gesellschaft in Wien. III. 1910.) Wien, F. Deuticke, 1910. 8°. 4 S. (552—555). Gesch. d. Autors. (*16665. 8°.*)

Arthaber, G. v. Die Trias von Albanien. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXIV.) Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1911. 4°. 109 S. (169—277) mit 10 Textfig. u. 8 Taf. (XVII—XXIV). Gesch. d. Autors. (*2987. 4°.*)

Asch, W. & D. Asch. Die Silikate in chemischer und technischer Beziehung unter Zugrundelegung der seitens der philosophischen Fakultät der Universität Göttingen preisgekrönten Hexit-Pentit-Theorie nebst Umwandlung derselben in eine allgemeine stereochemische Theorie. Berlin, J. Springer, 1911. 8°. XV—409 S. Kauf. (*17048. 8°.* Lab.)

Bartonec, F. Über die Ursachen von Oberflächenbewegungen im Ostrau-Karwiner Bergrevier. (Separat. aus: Montanistische Rundschau. 1912. Nr. 4—6.) Wien, typ. F. Jasper, 1912. 4°. 15 S. mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2988. 4°.*)

Bassani, F. Sopra un Bericide del calcare miocenico di Lecce, di Rosignano Piemonte e di Malta. *Myripristis melitensis A. Smith Woodward sp.* (Separat. aus: Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. Ser. II. Vol. XV.) Napoli, typ. E. De Rubertis, 1911. 4°. 14 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*2989. 4°.*)

Böse, E. & F. Toula. Zur jungtertiären Fauna von Tehuantepec. I. Stratigraphie, Beschreibung und Vergleich mit amerikanischen Tertiärfaunen; von E. Böse. II. Vergleichung hauptsächlich mit europäischen und lebenden Arten; von F. Toula. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LX. 1910. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1910. 8°. 62 S. (215—276) mit 2 Taf. (XII—XIII). Gesch. d. Autors F. Toula. (*16666. 8°.*)

[Bontschew] Bontchew, G. Beitrag zur Petrographie und Mineralogie des Rylogebirges. (Separat. aus: Zeit-

schrift der Bulgarischen Akademie. Bd. II.) Sophia 1912. 8°. IV—176 S. Bulgarischer Text mit deutschem Resumé. Mit 11 Taf. u. 1 geolog Karte. Gesch. d. Autors. (*16661. 8°*)

Branca, W. Nachtrag zur Embryonenfrage bei Ichthyosaurus. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften; math.-physik. Klasse. 1908. Nr. XVIII.) Berlin, typ. Reichsdruckerei, 1908. 8°. 5 S. (392—396). Gesch. d. Autors. (*16667. 8°.*)

Branca, W. Beleuchtung der abermaligen Angriffe W. Kranz' in der Spaltenfrage der Vulkanembryonen des Uracher Gebietes. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1911. Nr. 11, S. 356—366 und Nr. 12, S. 387—400.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 25 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16668. 8°.*)

Branca, W. Meine Antwort auf Pater Wasmanns Erklärung. (Separat. aus: Biologisches Centralblatt. Bd. XXXI. Nr. 22 v. 15. November 1911.) Erlangen, typ. Junge & Sohn, 1911. 8°. 9 S. (712—720). Gesch. d. Autors. (*16669. 8°.*)

Branca, W. Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis vom fossilen Menschen. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXIII. 1911. Monatsbericht Nr. 3.) Berlin, typ. G. Schade, 1911. 8°. 7 S. (145—151). Gesch. d. Autors. (*16670. 8°.*)

Branca, W. Über die Saurier des Tendaguru. Vortrag, gehalten bei der Hauptversammlung der Tendaguru-Expedition des geolog.-palaeontolog. Instituts der Universität Berlin am 14. Februar 1911. (Separat. aus: Naturwissenschaftliche Wochenschrift, redig. v. H. Potonié. Bd. XXVI. Nr. 18.) Berlin, typ. G. Pätz (Lippert & Co.), 1911. 4°. 7 S. (273—279) mit 8 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2990. 4°.*)

Branca, W. Viktor Uhlig †. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXIII. 1911. Monatsbericht Nr. 7.) Berlin, typ. G. Schade, 1911. 8°. 12 S. (385—396). Gesch. d. Autors. (*16671. 8°.*)

Branca, W. & E. Fraas. Abwehr der Angriffe W. Kranz' gegen unsere, das vulkanische Ries bei Nördlingen betreffenden Arbeiten. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1911. Nr. 14, S. 450—457 und Nr. 15, S. 469—477.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 17 S. Gesch. d. Autors. (*16672. 8°.*)

Brassert, W. Zur Kenntnis des Dissoziationsgrades von Schwefelsäure in Wasser-Alkoholgemischen. Wien 1910. 8°. Vide: Kremann, R. & W. Brassert. (*17052. 8°. Lab.*)

Catalogue, International, of scientific literature. H. Geology. Annual Issue IX. London, Harrison & Sons, 1911. 8°. VIII—245 S. Kauf. (*203. 8°. Bibl.*)

Catalogue, International, of scientific literature; published by the Royal Society of London. K. Palaeontology. Annual Issue IX. 1911. London, Harrison & Sons, 1911. 8°. VIII—241 S. Kauf. (*204. 8°. Bibl.*)

Catalogue, International, of scientific literature. G. Mineralogy. Annual Issue IX. 1911. London, Harrison & Sons, 1912. 8°. VIII—265 S. Kauf. (*205. 8°. Bibl.*)

Choffat, P. Rapports de géologie économique. 1. Sur les sables aurifères, marins, d'Adiça et sur d'autres aurifères de la cote occidentale de la péninsule de Setubal. 2. Gisements de fer dans le triasique et dans les schistes paléozoiques des régions de Pias et d'Alvayazere. (Separat. aus: „Communicaçoes" du Service géologique du Portugal. Tom. IX.) Coimbra, Imprimerie de l'Université, 1911. 8°. 32 S. Gesch. d. Autors. (*16673. 8°.*)

Classen, A. Theorie und Praxis der Massenanalyse; unter Mitwirkung von H. Cloeren. Leipzig, typ. A. Pries, 1912. 8°. IX—772 S. mit 46 Textfig. Kauf. (*17047. 8°. Lab.*)

Doelter. Handbuch der Mineralchemie. Bd. I (Bog. 41—50). Dresden, Th. Steinkopff, 1912. 8°. Kauf. (*17019. 8°. Lab.*)

Douvillé, R. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. III. Abtlg. 3.] La Péninsule Iberique. A. Espagne. Heidelberg 1911. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 7. (*16663. 8°.*)

Feldhaus, F. M. Die geschichtliche Entwicklung der Technik des Lötens. Hrsg. von Firma Classen & Co. Berlin [1912]. 8°. 36 S. mit 15 Textfig. Gesch. d. Firma. (*17049. 8°. Lab.*)

Fraas, E. Abwehr der Angriffe W. Kranz' gegen unsere, das vulkanische Ries bei Nördlingen betreffenden Arbeiten. Stuttgart 1911. 8°. Vide: Branca, W. & E. Fraas. (*16672. 8°.*)

Frič, A. Studien im Gebiete der Permformation Böhmens. (Separat. aus: Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung Böhmens. Bd. XV. Nr. 2.) Prag, F. Řivnáč, 1912. 8°. 52 S. mit 40 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2991. 4°.*)

Friedrich, A. Kulturtechnischer Wasserbau. Handbuch für Studierende und Praktiker. Zweite, umgearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, P. Parey, 1907—1908. 8°. 2 Bde. Kauf.

Enthält: Bd. I. Allgemeine Bodenmeliorationslehre, Hydrometrie, Erdbau, Bodenentwässerung, Bodenbewässerung, ausgeführte Anlagen. Ibid. 1907. XVI—604 S. mit 488 Textfig. u. 22 Taf.

Bd. II. Die Wasserversorgung der Ortschaften, die Stauweiherbauten, die Kanalisation der Ortschaften, Reinigung und landwirtschaftliche Verwertung der Abwässer. Ibid. 1908. XII—570 S. mit 211 Textfig. u. 23 Taf. (*16655. 8°.*)

Führer durch die Schausammlungen des niederösterreichischen Landesmuseums; redigiert von M. Vancsa. Wien 1911. 8°. Vide: Vancsa, M. (*16712. 8°.*)

Gäbert, C. Die geologischen Verhältnisse des Erzgebirges. (Separat. aus: „Das Erzgebirge" von Zemmrich und Gäbert. Bd. IX der Landschaftsbilder aus dem Königreiche Sachsen; hrsg. v. E. Schöne.) Meissen, H. W. Schlimpert, 1911. 8°. 92 S. (10—96) mit 6 Textfig. u. 1 geolog. Übersichtskarte. Gesch. d. Autors. (*16674. 8°.*)

Gagel, G. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & C. Wilckens. Bd. VII. Abtlg. 10.] Die mittelatlantischen Vulkaninseln. Heidelberg 1910. 8°. Vide: Handbuch .. Hft. 4. (*16663. 8°.*)

Geyer, G. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 9.] Die karnische Hauptkette der Südalpen. Berlin 1911, 8°. Vide: Stille, H. (*2967. 4°.*)

Götzinger, G. Häberle's Messungen der Fortschritte der Verwitterung, Erosion und Denudation. (Separat. aus: Deutsche Rundschau für Geographie. hrsg. v. H. Hassinger. Jahrg. XXXIV. Hft. 4) Wien u. Leipzig, A. Hartleben, 1911. 8°. 3 S. (176—178.) Gesch. d. Autors. (*16675. 8°.*)

Götzinger, G. Kleinformen der Meereserosion an unseren adriatischen Eilanden. [Aus: „Urania". Jahrg. IV. Nr. 52, S. 921—923 und Nr. 53, S. 945—948.) Wien, C. Konegen, 1911. 4°. 7 S. mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2992. 4°.*)

Götzinger, G. Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. (Separat. aus: Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie.) Leipzig, W. Klinkhardt, 1912. 8°. VI—156 S. mit 23 Textfig., 20 Taf. und 4 Kartenbeilagen. Gesch. d. Autors. (*16662. 8°.*)

Habenicht, H. Die antediluvianischen Oasen bei Taubach und Tonna. Gotha, typ. F. A. Perthes, 1912. 8°. 15 S. Gesch. d. Autors. (*16676. 8°.*)

Hammer, W. Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee. Wien 1911. 8°. Vide: Ampferer, O. & W. Hammer. (*16654. 8°.*)

Hammer, W. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe. Nr. 79. Cles. (Zone 20, Kol. IV der Spezialkarte der österreich.-ungar. Länder i. M. 1 : 75.000.) Wien 1911. 8°. Vide: Vacek, M. & W. Hammer. (*16711. 8°.*)

Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Hft. 1—9. Heidelberg, C. Winter, 1910—1911. 8°. Kauf.

Enthält: Hft. 1. [Bd. I. Abtlg. 2.] Dänemark; von N. V. Ussing. Ibid. 1910. 38 S. mit 12 Textfig.

Hft. 2. [Bd. IV. Abtlg. 1.] Island; von H. Pjeturss. Ibid. 1910. 22 S. mit 13 Textfig.

Hft. 3. [Bd. VI. Abtlg. 5.] The Philippine Islands; by. W. D. Smith, with a chapter of the lithologie by J. P. Iddings. Ibid. 1910. 24 S. mit 6 Textfig.

Hft. 4. [Bd. VII. Abtlg. 10.] Die mittelatlantischen Vulkaninseln; von C. Gagel. Ibid. 1910. 32 S. mit 18 Textfig.

Hft. 5. [Bd. VII. Abtlg. 1.] New Zealand and adjacent islands; by P. Marshall Ibid. 1911. 78 S. mit 17 Textfig.

Hft. 6. [Bd. VII. Abtlg. 4.] Madagascar; by P. Lemoine. Ibid. 1911. 44 S. mit 11 Textfig.

Hft. 7. [Bd. III. Abtlg. 3.] La Péninsule Iberigue. A. Espagne; par R. Douvillé. Ibid. 1911. 175 S. mit 112 Textfig. und 1 Tafel.

Hft. 8. [Bd. V. Abtlg. 6.] Persien; von A. F. Stahl. Ibid. 1911. 46 S. und 2 Taf.

Hft. 9. [Bd. VII. Abtlg. 2.] Oceania; by P. Marshall. Ibid. 1911. 36 S. mit 10 Textfig. *(16663. 8⁰.)*

Hilber, V. Geologische Abteilung. (Separat. aus: Das steiermärkische Landesmuseum und seine Sammlungen.) Graz, typ. Leykam, 1911. 4⁰. 42 S. (197—238) mit 5 Textfig. und 3 Taf. Gesch. d. Museums. *(2993. 4⁰.)*

Hinterlechner, K. Geologische Mitteilungen über ostböhmische Graphite und ihre stratigraphische Bedeutung für einen Teil des kristallinen Territoriums der böhmischen Masse. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8⁰. 16 S. (365—380). Gesch. d. Autors. *(16677. 8⁰.)*

Hirschwald, J. Handbuch der bautechnischen Gesteinsprüfung. Bd. I. Berlin, Gebr. Bornträger, 1911. 8⁰. XI—387 S. mit 173 Textfig. und 7 Taf. Kauf. *(16656. 8⁰.)*

Hobbs, W. H. Characteristics of existing glaciers. New York, Mac Millan Company, 1911. 8⁰. XXIV—301 S. mit 140 Textfig. und 34 Taf. Kauf. *(16657. 8⁰.)*

Höfer, H. v. Die Temperaturen in den Erdölgebieten. (Separat. aus: Organ des Vereines der Bohrtechniker. Jahrg. XVIII. Nr. 23.) Wien, typ. G. Nedwid, 1911. 8⁰. 7 S. Gesch. d. Autors. *(16678. 8⁰.)*

Hofbauer, W. Bergwerks-Geographie des Kaisertums Österreich. Klagenfurt, F. v. Kleinmayr, 1888. 8⁰. 69 S. Kauf. *(16679. 8⁰.)*

Jaekel, O. Die Wirbeltiere. Eine Übersicht über die fossilen und lebenden Formen. Berlin Gebr. Bornträger, 1911. 8⁰. VIII—252 S. mit 281 Textfig. Kauf. *(16658. 8⁰.)*

Kammerer, P. San Andrea, die Wunderinsel bei Lissa; 6—9. Juni 1911. (Separat. aus: Jahresbericht des „Cottage-Lyzeums“ für 1910—11.) Wien, typ. H. Feige & Co. 1911. 8⁰. 9 S. Gesch. d. Autors. *(16680. 8⁰.)*

Katalog, Systematischer, der Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Nachtrag I zu Heft 7—9. (Gruppe VII—X.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1911. 8⁰. 166 S. (163—329). Gesch. d. Techn. Hochschule. *(198. 8⁰. Bibl.)*

Koroniewicz, P. Über die Glazialbildungen im Czenstochauer Juragebiete. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXIII. 1911. Monatsbericht Nr. 11.) Berlin, typ. G. Schade, 1911. 8⁰. 11 S. (530—539). Gesch. d. Autors. *(16681. 8⁰.)*

Kremann, R. Leitfaden der graphischen Chemie. Erläuterung einiger wichtiger Schulbeispiele. Berlin, Gebr. Bornträger, 1910. 8⁰. 36 S. mit 5 Textfig. u. 5 zusammenlegbaren Raummodellen. Gesch. d. C. v. John. *(17050. 8⁰. Lab.)*

Kremann, R. Anwendung physikalisch-chemischer Theorien auf technische Prozeß- und Fabrikationsmethoden. Halle a. S., W. Knapp, 1911. 8⁰. X—208 S. mit 35 Textfig. Gesch. d. C. v. John. *(17051. 8⁰. Lab.)*

Kremann, R. & W. Brassert. Zur Kenntnis des Dissoziationsgrades von Schwefelsäure in Wasser-Alkoholgemischen. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien; math.-naturw. Klasse. Abtlg. II b. Bd. CXIX. 1910.) Wien. A. Hölder, 1910. 8⁰. 6 S. (115—120) mit 2 Textfig. Gesch. d. C. v. John. *(17052. 8⁰. Lab.)*

Kremann, R. & A. Žitek. Die Bildung von Konversionssalpeter aus Natronsalpeter und Pottasche vom Standpunkt der Phasenlehre. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien; math.-naturw. Klasse. Abtlg. II b. Bd. CXVIII. 1909.) Wien, A. Hölder, 1909. 8⁰. 30 S. (59—88) mit 2 Textfig. Gesch. d. C. v. John. *(17053. 8⁰. Lab.)*

Krusch, P. Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten. 2., neubearbeitete Auflage. Stuttgart, F. Enke, 1911. 8⁰. XXIV—569 S. mit 125 Textfig. Kauf. *(16659. 8⁰.)*

Laube, G. C. Geologie des böhmischen Erzgebirges. Teil I. Geologie des westlichen Erzgebirges oder des Gebirges zwischen Maria-Kulm-Schönbach und Joachimstal-Gottesgab. (Separat. aus: Archiv der naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. III. Abtlg. 2. Hft. 3.) Prag, F. Řivnáč, 1876. 8⁰. X—208 S. mit 4 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Prof. Rosiwal. *(9071. 8⁰.)*

Leitmeier, H. Bemerkungen über die Quellenverhältnisse von Rohitsch-Sauerbrunn in Steiermark. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1910. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8°. 5 S. (125—129). Gesch. d. Autors. *(16682. 8°.)*

Leitmeier, H. Opale aus Kleinasien, Kupfererze aus Bulgarien und Kacholong aus Steiermark. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1910. Nr. 18.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 4 S. (561—564). Gesch. d. Autors. *(16683. 8°.)*

Leitmeier, H. Zur Petrographie der Stubalpe in Steiermark. Ein Beitrag zur Petrographie der kristallinen Umrandung des Grazer Beckens. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXI. 1911. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 20 S. (453—472) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. (XXVIII). Gesch. d. Autors. *(16684. 8°.)*

Lemoine, P. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. VII. Abtlg. 4.] Madagascar. Heidelberg 1911. 8°. Vide: Handbuch ... Hft. 6. *(16663. 8°.)*

[Lorenz v. Liburnau, J. R.] Nekrolog auf ihn; von E. Tietze. Wien 1911. 8°. Vide: Tietze, E. *(16706. 8°.)*

Marshall, P. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. VII. Abtlg. 1.] New Zeeland and adjacent islands. Heidelberg 1911. 8°. Vide: Handbuch ... Hft. 5. *(16663. 8°.)*

Marshall, P. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. VII. Abtlg. 2.] Oceania. Heidelberg 1911. 8°. Vide: Handbuch ... Hft. 9. *(16663. 8°.)*

Maška, K. J. Jubilejní vzpominka [Jubiläumserinnerung]; von J. V. Želízko. Kojetein 1912. 8°. Vide: Želízko, J. V. *(16719. 8°.)*

Mohr, H. Eine geologisch-mineralogische Lokalsammlung im Städt. Museum zu Wiener-Neustadt. (Separat. aus: Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXX. Hft. 3—4.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1911. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. *(16685. 8°.)*

Mohr, H. Kritische Besprechung der Abhandlungen: Heritsch, F. Zur Kenntnis der obersteirischen Grauwackenzone. — Heritsch, F. Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone im Mürztal. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. Hft. 1. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 3 S. (173—175). Gesch. d. Autors. *(16686. 8°.)*

Mohr, H. Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen? (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. Hft. 2. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 6 S. (305—310). Gesch. d. Autors. *(16687. 8°.)*

Mohr, H. Ein Nachwort zu: Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen? (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. Hft. 4. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 4 S. (627—630). Gesch. d. Autors. *(16688. 8°.)*

Mohr, H. Kritische Besprechung der Abhandlung: Richarz, P. St. Die Umgebung von Aspang am Wechsel. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. Hft. 4. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 4 S. (639—642). Gesch. d. Autors. *(16689. 8°.)*

Mylius, H. Jura, Kreide und Tertiär zwischen Hochblanken und Hohem Ifen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 140 S. (483—619) mit 12 Textfig. u. 5 Taf. (XIV—XVIII). Gesch. d. Autors. *(16660. 8°. Lab.)*

Nicolis, E. Salone di paleontologia del Museo civico di Verona. (In: Madonna Verona. Ann. I Fasc. 1.) Verona, typ. A. Gurisatti, 1907. 8°. 12 S. (32—43.) mit 3 Fig. Gesch. *(16690. 8°.)*

Nopcsa, F. Baron. *Omosaurus Lennieri*: un nouveau Dinosaurien du Cap de la Hève. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de Normandie. Tom. XXX. Année. 1910.) Le Havre, typ. O. Randolet, 1911. 8°. 20 S. mit 1 Kartenskizze und 7 Taf. Gesch. d. Autors. *(16691. 8°.)*

Palaeontologia universalis. Ser. III. Fasc. 3 (Taf. 208—232a). Berlin, Gebr. Bornträger, 1911. 8°. Kauf. *(14260. 8°.)*

Pjeturss, H. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. IV. Abtlg. 1.] Island. Heidelberg 1910. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 2. *(16663. 8°.)*

Ramsay, W. Moderne Chemie; ins Deutsche übertragen von M. Huth. Teil I—II. Halle a. S., W. Knapp, 1905—1906. 8°. Gesch. d. C. v. John.
Enthält: Teil I. Theoretische Chemie: Ibid. 1905. V—152 S.
Teil II. Systematische Chemie: Ibid. 1906. V—244 S. (153—396). *(17054. 8°. Lab.)*

Remeš, M. Nové zprávy o lilijicích z moravského tithonu. Mit deutschem Résumé: Neue Mitteilungen über Crinoiden aus dem mährischen Tithon. (Separat. aus: Časopis Moravského musea zemského. Roč. XII. Čisl. 1.) Brünn 1912. 8°. 13 S. (157—169) mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. *(16692. 8°.)*

Remeš, M. *Urda moravica n. sp.* z doggeru Chřibů. Mit deutschem Résumé. *Urda moravica n. sp.* aus dem Dogger des Marsgebirges. (Separat. aus: Časopis Moravského musea zemského. Roč. XII. Čis. 1.) Brünn 1912. 8°. 5 S. (173—177) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(16693. 8°.)*

Rózsa, M. Neuere Daten zur Kenntnis der warmen Salzseen. [Bericht über die physikalische und chemische Untersuchung des Erwärmungsprozesses der Siebenbürger Salzseen.] Berlin, R. Friedländer & Sohn, 1911. 8°. 32 S. Kauf. *(16694. 8°.)*

Rzehak, A. Über die von E. Weinschenk als Tektite gedeuteten Glaskugeln. (Separat. aus: Zeitschrift des mährischen Landesmuseums. Bd. XII. Hft. 1.) Brünn, typ. R. M. Rohrer, 1912. 8°. 26 S. (40—75) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16695. 8°.)*

Rzehak, A. Das Alter der Brünner Eruptivmasse. (Separat. aus: Zeitschrift des mähr. Landesmuseums. Bd. XII. Hft. 1.) Brünn, typ. R. M. Rohrer, 1912. 8°. 27 S. (93—119.) Gesch. d. Autors. *(16696. 8°.)*

Salomon, W. & W. Spitz. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 8.] Der Odenwald bei Heidelberg und sein Abbruch zur Rheinebene. Berlin 1911. 8°. Vide: Stille, H. *(2967. 4°.)*

Schreiber, H. Vergletscherung und Moorbildung in Salzburg mit Hinweisen auf das Moorvorkommen und das nacheiszeitliche Klima in Europa. (Separat. aus: Österreichische Moorzeitschrift. 1911—1912.) Staab 1912. 4°. 43 S. mit 3 Taf. und 1 Karte. Gesch. d. Autors. *(2995. 4°.)*

Schuster, J. De l'âge géologique de Pithécanthrope et de la période pluviale à Java. Note. (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 31 octobre 1910.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1910. 4°. 3 S. Gesch. d. Autors. *(2996. 4°.)*

Schuster, J. Monographie der fossilen Flora der Pithecanthropus-Schichten. (Separat. aus: Abhandlungen der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Bd. XXV. Abhdlg. 6.) München, G. Franz, 1911. 4°. 70 S. Gesch. d. Autors. *(2997. 4°.)*

Schuster, J. Über Goepperts Raumeria im Zwinger zu Dresden. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Kgl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Jahrg. 1911. Hft. 3.) München, G. Franz, 1911. 8°. 16 S. (489—504) mit 5 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. *(16697. 8°.)*

Schuster, J. I. *Osmundites* von Sierra Villa Rica in Paraguay. II. Paleozäne Rebe von der Greifswalder Oie. III. *Xylopsaronius*, der erste Farn mit sekundärem Holz? (Separat. aus: Berichte der Deutsch. botanischen Gesellschaft. Bd. XXIX, Jahrg. 1911. Hft. 8.) Berlin, Gebrüder Bornträger, 1911. 8°. 15 S. (534—548) mit 7 Textfig. u. 2 Taf. (XX—XXI). Gesch. d. Autors. *(16698. 8°.)*

Schuster, J. *Pagiophyllum Weissmanni* im unteren Hauptmuschelkalk von Würzburg. (Separat. aus: Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXIII. 1910.) München, Piloty & Loehle, 1911. 8°. 6 S. (149—154) mit 1 Taf. (III). Gesch. d. Autors. *(16699. 8°.)*

Schuster, J. Weltrichia und die Bennettitales. (Separat. aus: Kongl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Bd. XLVI. Nr. 11.) Upsala u. Stockholm, typ. Almqvist & Wiksell, 1911. 4°. 57 S. mit 25 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. Autors. *(2998. 4°.)*

Seidlitz, W. v. Die Nehrung von St. Maura (Leukas). Untersuchungen über die Bildung rezenter Flachseesedimente. (Separat. aus: Verhandlungen deutscher Naturforscher und Ärzte. 83. Versammlung, Karlsruhe 1911.) Leipzig, A. Pries, 1911. 8°. 6 S. mit 1 geolog. Kartenskizze. Gesch. d. Autors. *(16700. 8°.)*

Seidlitz, W. v. Über den Aufbau der skandinavischen Gebirge. (Separat. aus: Naturwissenschaftliche Wochenschrift, hrsg. v. Potonié. Bd. XXVI. [NF. X]. Nr. 29.) Jena, G. Fischer, 1911. 8°. 12 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16702. 8°.)*

Seidlitz, W. v. Das Sarekgebirge in Schwedisch-Lappland. Bericht über die Hochgebirgsexkursion des Stockholmer Geologen-Kongresses. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. II. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1911. 8°. 13 S. (25—37) mit 5 Textfig. und 4 Taf. Gesch. d. Autors. *(16701. 8°.)*

Sensini, P. Recensione del libro alla conquista dei poli vagabondi di G. Mignozzi-Bianchi. (Separat. aus: Opinione geografica. Anno VII.) Prato, typ. Succ. Vestri C. Spighi, 1912. 8°. 15 S. Gesch. d. Autors. *(16703. 8°.)*

Smith, W. D. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. VI. Abtlg. 5.] The Phillippine Islands. With a chapter on the lithology by J. P. Iddings. Heidelberg 1910. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 3. *(16663. 8°.)*

Spitz, W. & W. Salomon. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 8.] Der Odenwald bei Heidelberg und sein Abbruch zur Rheinebene. Berlin 1911. 8°. Vide: Stille, H. *(2967. 4°.)*

Stahl, A. F. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. V. Abtlg. 6.] Persien. Heidelberg 1911. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 8. *(16663. 8°.)*

Steinmann, G. & O. Wilckens. Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. . . . Hft. 1—9. Heidelberg 1910—1911. 8°. Vide: Handbuch . . . *(16663. 8°.)*

Sterzel, J. T. Der „versteinerte Wald" im Garten des König Albert-Museums und das Orth-Denkmal in Chemnitz-Hilbersdorf. (Separat. aus: Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. XVIII.) Chemnitz, typ. H. Wilisch, 1912. 8°. 14 S. (51—64) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(16704. 8°.)*

Sterzel, J. T. Über Xylopsaronius. (Separat. aus: Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. XVIII.) Chemnitz, typ. H. Wilisch, 1912. 8°. 5 S. (65—69). Gesch. d. Autors. *(16705. 8°.)*

Stille, H. Die Faltung des deutschen Bodens und des Salzgebirges. (Separat. aus: Zeitschrift „Kali". Jahrg. V. 1911. Hft. 16—17.) Halle a. S., W. Knapp, 1911. 4°. 17 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(2999. 4°.)*

Stille, H. Geologische Charakterbilder. Hft. 8 und 9. Berlin, Gebr. Bornträger, 1911. 4°. Tausch.

Enthält:

Hft. 8. Der Odenwald bei Heidelberg und sein Abbruch zur Rheinebene; von W. Spitz und W. Salomon. Ibid. 1911. 5 Taf.

Hft. 9. Die karnische Hauptkette der Südalpen; von G. Geyer. Ibid. 1911. 6 Taf. *(2967. 4°.)*

Tietze, E. J. R. Lorenz v. Liburnau †. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1911. Nr. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8°. 4 S. (335—338). Gesch. d. Autors. *(16706. 8°.)*

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1911. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 1.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 74 S. Gesch. d. Autors. *(16707. 8°.)*

Toula, F. Zur jungtertiären Fauna von Tehuantepec. II. Teil. Vergleichung hauptsächlich mit europäischen und lebenden Arten. Wien 1910. 8°. Vide: Böse, E. & F. Toula. *(16666. 8°.)*

Toula, F. Nachträge zur jungtertiären (pliocänen) Fauna von Tehuantepec. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXI. 1911. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 14 S. (473—486) mit 2 Textfig. und 1 Taf. (XXIX). Gesch. d. Autors. *(16708. 8°.)*

Toula, F. Die jungtertiäre Fauna von Gatun am Panamakanal. II. Teil. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXI. 1911. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 44 S. (487—530) mit 2 Taf. (XXX—XXXI). Gesch. d. Autors. *(15964. 8°.)*

[Uhlig, V.] Nekrolog mit Verzeichnis seiner Arbeiten; von W. Branca. Berlin 1911. 8°. Vide: Branca, W. *(16671. 8°.)*

Ussing, N. V. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. I. Abtl. 2.] Dänemark. Heidelberg 1910. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 1. *(16663. 8°.)*

Vacek, M. Erläuterungen zur geologischen Karte. . . SW-Gruppe Nr. 96. Rovereto—Riva. (Zone 22, Kol. IV der Spezialkarte der österreichisch-ungari-

schen Monarchie i. M. 1 : 75.000). Wien, R. Lechner, 1911. 8⁰. 100 S. mit der Karte. (*16709. 8⁰.*)

Vacek, M. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 88. Trient. (Zone 21, Kol. IV der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie i. M. 1 : 75.000.) Wien, R. Lechner, 1911. 8⁰. 104 S. mit der Karte. (*16710. 8⁰.*)

Vacek, M. & W. Hammer, Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 79. Cles. (Zone 20, Kol. IV der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie i. M. 1 : 75.000.) Wien, R. Lechner, 1911. 8⁰. 104 S. mit der Karte. (*16711. 8⁰.*)

Vancsa, M. Führer durch die Schausammlungen des niederösterreichischen Landesmuseums. Wien, typ. F. Jasper, 1911. 8⁰. 76 S. Gesch. d. Autors. (*16712. 8⁰.*)

Vetters, H. Über das Auftreten der Grunder Schichten am Ostfuße der Leiser Berge. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1910. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8⁰. 27 S. (139—165) mit 6 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16713. 8⁰.*)

Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. [IV.] Exkursion nach Ernstbrunn und Nodendorf; berichtet von E. Anders. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines an der Universität Wien. Jahrg. X. 1912. Nr. 1.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1912. 8⁰. 7 S. (2—8) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16478. 8⁰.*)

Vinassa de Regny, P. Fossili mesozoici delle Prealpi dell'Arzino. (Separat. aus: Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XLI. 1910 Fasc. 2.) Roma, typ. Società Editrice Laziale, 1910. 8⁰. 30 S. mit 1 Taf. (VII.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16714. 8⁰.*)

Vinassa de Regny, P. Rilevamento geologico della tavoletta „Paluzza". (Separat. aus: Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XLI. 1910. Fasc. 1.) Roma, typ. Società Editrice Laziale, 1910. 8⁰. 40 S. (29—66) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16715. 8⁰.*)

Waagen, L. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 112. Cherso und Arbe. (Zone 26, Kol. XI der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie i. M. 1 : 75.000). Wien, R. Lechner, 1911. 8⁰. 25 S. mit der Karte. (*16716. 8⁰.*)

Waagen, L. Die Wasserversorgung von Pola. (Zeitungsartikel in der Wiener Zeitung vom 4. Mai 1911, Nr. 102.) Wien 1911. 4⁰. 2 S. (7—8). Gesch. d. Autors. (*3000. 4⁰.*)

Wilckens, O. & G. Steinmann. Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. . . . Hft. 1—9. Heidelberg 1910—1911. 8⁰. Vide: Handbuch . . . (*16663. 8⁰.*)

Zahálka, B. Křidový útvar v západním Povltaví. Pásmo I—II. (Separat. aus: Věstnik Král. české společnosti náuk v Praze. Třida II. 1911.) [Die Kreideformation des westlichen Moldaugebietes. Zone I u. II.] Prag, F. Řivnáč, 1911. 8⁰. 178 S. mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16717. 8⁰.*)

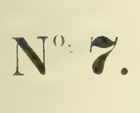
Želízko, J. V. Pogrebanij obrjad diljuvialnago čelověka. (Separat. aus: „Izwěstij" der Taurischen Gelehrten Archivkommission in Simferopol. Nr. 47. 1911.) [Bestattungsritus des diluvialen Menschen.] Simferopol 1911. 8⁰. 6 S. Gesch. d. Autors. (*16718. 8⁰.*)

Želízko, J. V. Karol Jaroslav Maška. Jubilejní vzpominka. [Jubiläumserinnerung.] (Separat. aus: „Pravěk" 1911. Nr. 4—6.) Kojetein, typ. Kramář & Procházka, 1912. 8⁰. 8 S. mit 1 Porträt im Text. Gesch. d. Autors. (*16719. 8⁰.*)

Žitek, A. Die Bildung von Konversionssalpeter aus Natronsalpeter und Pottasche vom Standpunkt der Phasenlehre. Wien 1909. 8⁰. Vide: Kremann, R. & A. Žitek. (*17053. 8⁰. Lab.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. April 1912.

Vorgänge an der Anstalt.

Laut Ministerialerlaß vom 17. April 1912 wurde der Chefgeologe der k. k. geol. R.-A. Bergrat Dr. Dreger zum Mitgliede der Kommission für die Abhaltung der I. Staatsprüfung für das kulturtechnische Studium an der Hochschule für Bodenkultur ernannt.

Eingesendete Mitteilungen.

O. Ampferer. Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges.

In der letzten Zeit sind nach einem längeren Stillstand in der Erforschung des Wettersteingebirges rasch nacheinander zwei Arbeiten erschienen, welche für mich die Anregung zu der folgenden Studie geworden sind.

Die eine dieser Arbeiten besteht in der geologischen Karte des Wettersteingebirges (2 Blätter 1:25.000); welche von O. Reis und F. Pfaff aufgenommen und von ersterem mit Erläuterungen (Geognostische Jahreshefte, München 1911) versehen wurde, die andere in der modernen Umdeutung der Tektonik dieses Gebirges unter dem Titel „Die Wetterstein-Mieminger Überschiebung" von O. Schlagintweit (Geol. Rundschau, Leipzig 1912).

Die eben erwähnte Karte gibt ein ausgezeichnetes Bild von dem Schichtbestand und Bau dieses schönen Gebirges. Ich hatte dieselbe bereits im Jahre 1904 bei meinen Aufnahmen im südlichen Wettersteingebirge in den Händen und kenne ihre Verläßlichkeit aus vielen eigenen Erfahrungen.

Seither sind noch einige Bereicherungen an Details hinzugekommen. Nun hat auch Reis das Wort ergriffen, um in den Er-

läuterungen, von denen leider nur der erste Teil (kurze Formationsbeschreibung, allgemeine tektonische und orogenetische Übersicht) vorliegt, aus dem reichen Schatz seiner Beobachtungen manches mitzuteilen, was die Karte nicht auszudrücken vermag.

In der Formationsbeschreibung finden wir eine Menge von sorgfältigen, faunistisch und lithologisch interessanten Angaben, auf welche ich hier nur flüchtig hinweisen will, indem ich mir eine genauere Würdigung beim Erscheinen der abschließenden Beschreibung vorbehalte.

Eine Reihe von meist recht charakteristischen Photographien führen uns Schichtausbildungen, Landschaftsformen und tektonische Erscheinungen vor Augen. Eine tektonische Übersichtskarte ermöglicht eine rasche Vertrautheit mit den vielen großen und kleineren Störungslinien. Die tektonische Gliederung des Gebietes wird vor allem durch Längsstörungen „Longitudinalspalten" bewirkt.

Reis unterscheidet zwei große, längsgestreckte Hauptschollen, im Süden eine deutlich gemuldete Triasscholle, welche den Wettersteinzug mit seinen nördlichen Vorbergen, Kranzberg, Wetterstein-Ebenwald, Kreuzjoch-Kreuzeck umfaßt, im Norden eine Sattelzone, die im Innern mehrere Teilaufwölbungen von Muschelkalk enthält, welche fast allseitig von Partnachschichten umgeben sind. Die südliche Triasscholle, deren höchste Erhebung im Süden und Westen liegt, besteht aus Muschelkalk, darüber sehr mächtigem Wettersteinkalk, an den sich im nordöstlichen Abschnitt noch Raibler Schichten und Hauptdolomit anschließen. Partnachschichten sind hier nur in seltenen schmalen Streifchen vorhanden. Im Süden, Westen und auch noch an der Nordwestecke hat diese mächtige Triasscholle deutliche tektonische Grenzen.

Sie wird hier von tiefliegenden, viel jüngeren Schichten, vorzüglich jurassisch-kretazischen Sedimenten, umgeben, auf welche sie mit ihrem Westrande aufgeschoben ist. In den oberjurassischen Hornsteinkalken (Malm) treten da östlich von Ehrwald und südöstlich vom Zugspitzgatterl schmale Durchbrüche des als „Ehrwaldit" bekannten Eruptivgesteins auf. Nach einer neuerlichen genauen Untersuchung von Dr. Mth. Schuster ist dieses Gestein als „monchiquitischer Melaphyr" zu bezeichnen.

Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß dieses Eruptivgestein an mehreren Stellen in denselben Malmschichten ansteht und durchaus nicht als hergeschleppter Schubfetzen gedeutet werden darf.

Im Süden dieser Zone von jungen Schichten tritt das Miemingergebirge heran, dessen Nordrand insbesondere von Querstörungen förmlich zerhackt erscheint. Auf der Karte von Reis kommen diese meist von Südwest gegen Nordost abgelenkten Sprünge recht deutlich zur Geltung. Dieselben setzen sich aus dem Triasnordrand des Miemingergebirges nicht in die angepreßte, enggefaltete junge Schichtenzone hinein fort.

Im Norden der Triasscholle des Wettersteingebirges liegt zwischen Eibsee und Barmsee eine fast allseitig von Raibler Schichten eingesäumte Insel von Partnachschichten und Muschelkalk. Dieselbe ist nunmehr durch die Aufnahmen von Reis zu einer tektonisch sehr interessanten Erscheinung geworden. Auf der alten Karte von

v. Gümbel war diese Aufwölbung von Partnachschichten und Muschelkalk im Süden und Norden regelrecht von Streifen aus Wettersteinkalk begleitet, an den sich erst die obere Trias anschloß. Schon in den Jahren 1891/92 hatte indessen Rothpletz konstatiert, daß das ein Irrtum sei und hier die Partnach-Muschelkalkschichten unmittelbar mit Raibler Schichten zusammenstoßen. In seinem Querschnitt durch die Ostalpen hat er mehrere Profile veröffentlicht, in denen er diese Scholle alter Trias von Verwerfungen begrenzt darstellt. Um das Fehlen des Wettersteinkalkes zu erklären, denkt er sich diese Scholle so hoch gehoben, daß ihre hangenden Schichten (Wettersteinkalk, Raibler Schichten, Hauptdolomit . . .) von der Erosion zerstört und fortgetragen werden konnten, während sie in der Umgebung erhalten blieben. Damit ist das Fehlen des Wettersteinkalkes allerdings erklärt, wenn auch noch immer die Tatsache auffallend bleibt, daß wir hier unmittelbar nördlich des Wettersteingebirges, in welchem mit Ausnahme eines kleinen Gebietes nördlich des Wettersteinkammes keine Partnachschichten vorhanden sind, eine so mächtige Anhäufung derselben finden. Man müßte sich vorstellen, daß der nördliche Rand des Wettersteingebirges mit einer bedeutenden Faziesgrenze zusammenfiele.

Durch die Kartierung von Reis sind diese Vorstellungen unhaltbar geworden, da er zeigen konnte, daß die Umgrenzung dieser Scholle nicht durch Verwerfungen, sondern durch Überschiebungen vollzogen wird. Die Raibler Schichten sind mehrfach besonders deutlich im westlichen Abschnitt über die Partnach-Muschelkalkschichten vorgeschoben. Auf Grund dieser Befunde spricht nun auch Reis die Wamberg-Waldeckscholle als ein Fenster an. Er hält dabei an dem einen Teil der Rothpletzschen Auffassung fest und denkt sich ebenfalls die jüngeren Schichten dieser Scholle durch Erosion entfernt. Später sollen dann von Osten her Raibler Schichten darübergeschoben worden sein. Es ist die Rothpletzsche Lehre des alpinen Ostwestschubes, welche hier von Reis auf das Wettersteingebirge übertragen wird.

Auch die vielen Querstörungen werden im Sinne von Rothpletz als seitliche Druckwirkungen beim ostwestlichen Vorschub der großen Schollen aufgefaßt.

Es handelt sich dabei selten um rein gegen Norden oder Süden zielende, sondern meist um schief transversal nach NW, NO, SW und SO abgelenkte Verschiebungen.

Besonders deutliche Zeichen von ostwestlichen Druckwirkungen und dadurch herbeigeführte Querstellungen kleinerer Schollen findet Reis an der Südseite des Wettersteinkammes. Die Querbarre „Issentalköpfl-Pestkapelle" ist das klarste Beispiel einer solchen Umstellung, die gewissermaßen an Druckschieferung im großen erinnert.

In der tektonischen Zusammenfassung kommt Reis zu folgendem Schluß: „Alle Längsschollen, die eigentliche Wettersteinscholle sowie die ihr südlich anliegende nördliche Gaistalscholle, die Mieminger-, Wamberger- und Partenkirchen-Barmseescholle wären als Teile der rhätischen Schubmasse in jedenfalls nicht ganz gleichstimmiger Bewegung von O nach W zu denken. Der Abspaltung und Bewegung dieser Schollen, von welchen die Wettersteinscholle in typischer Weise von

O nach W sich in die Höhe hob und das wohlausgeprägte Bild eines mächtigen Stirnrandes bildet, gingen präalpine Faltungs-, Verwerfungs- und Erosionsstadien voraus, welche zum Teil durch die Längsbewegung etc. sehr verstärkt werden konnten."

Interessante tektonische Erscheinungen hat auch das Studium des Eibsees eröffnet. An seinem Südufer stehen kleine Reste von rhätisch-jurassisch-kretazischen Schichten an. Das chemische Verhalten des Seewassers und Bodenschlammes deutet nicht auf einen dolomitischen, sondern einen tonreichen Grund hin. Zudem liegt die Tiefenregion des Sees parallel dem südöstlichen Ufer, obwohl dasselbe ganz im Streubereich eines großen Bergsturzes liegt. Diese Bergsturzmassen müssen entweder in große Tiefen gefallen sein oder es haben noch nach dem Sturz Senkungen stattgefunden. Reis hält letztere Erklärung für wahrscheinlicher und glaubt, daß hier eine tektonische Linie zugrunde liegt, welche er mit dem nahen Westende des Wamberger Fensters in Verbindung bringt.

Reis hat mit seiner Darstellung, die zahlreiche neue Beiträge zur Kenntnis des Wettersteingebirges liefert, unbedingt das Verdienst, den hier wirksam gewesenen ostwestlichen Bewegungen in allen Einzelheiten nachgegangen zu sein.

Ich hatte bei meiner Beschreibung des südlichen Wettersteingebirges (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., Wien 1905) diesen Verhältnissen zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet und ich erkenne den Fortschritt mit Freude an.

Im Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., Wien 1911) ist der Bedeutung der ostwestlichen Verschiebungen ihr Recht gegeben.

Bezüglich der Erklärung des Wamberger Fensters scheint mir reiner Ostwestschub nicht ausreichend zu sein und ich möchte am Ende dieser Arbeit, anknüpfend an meine Erfahrungen in den Lechtaler und Allgäuer Alpen, eine tiefergreifende Erklärung in Vorschlag bringen.

Wesentlich andere Wege schlägt O. Schlagintweit mit seiner Umdeutung der Tektonik des Wetterstein-Miemingergebirges ein.

Das Motiv seiner Arbeit liegt in dem Satze, „weil ich die Dinge dort anders sehe als Ampferer und Reis — nicht die einzelnen Details, aber die Gesamttektonik —, mögen mir die folgenden Ausführungen gestattet sein."

Er beschreibt in kurzen Umrissen die tektonischen Verhältnisse am West- und Südrand des Wettersteingebirges sowie am Nordrand des Miemingergebirges und kommt zu dem Schlusse, daß beide Gebirgsmassen eine zusammenhängende Schubdecke bilden, welche auf der östlichen Fortsetzung der Lechtaler Alpen lagert.

Das Material, welches Schlagintweit zu seiner Beweisführung verwendet, hat mir bereits vor acht Jahren vorgelegen und ebenso stand dasselbe für das Wettersteingebirge sogar schon früher O. Reis zur Verfügung. Ich habe mit der Hypothese von großen Schubdecken schon bei der Abfassung der geol. Beschreibung des nördlichen Teiles des Karwendelgebirges 1903 gerechnet und diesen Gedanken seither nicht mehr beiseite gelegt. Die Standpunkte Schlagintweits hatte

ich schon damals betreten, aber wieder verlassen, da mir dieselben nicht entscheidend zu sein schienen.

Inzwischen habe ich einen genauen Einblick in den Aufbau der Allgäuer und Lechtaler Alpen erhalten, die viele ganz ausgezeichnet erschlossene Schubmassen in sich bergen. Vergleiche mit anderen Gebirgen wurden angestellt, Literatur und persönlicher Verkehr mit Geologen anderer Anschauung erweiterten und vertieften die Erfahrungen eines an sich beschränkten Arbeitsfeldes. Aus dem Studium der Allgäuer und Lechtaler Alpen hatte ich im Jahre 1910 erkannt, daß sich hier an beliebigen Querschnitten nachweisen läßt, daß die Kalkalpen eine aus mehreren übereinandergeschobenen Schuppen bestehende Schubmasse vorstellen, welche auf einer Grundlage von anderer Tektonik ruhen muß. Das in der Sitzung vom 1. Februar 1910 in der k. k. geol. R.-A. zum erstenmal vorgelegte Querprofil der Allgäuer und Lechtaler Alpen, das dann im Ostalpen-Querschnitt veröffentlicht wurde, zwingt rein mechanisch zu einer solchen Auffassung. In der Beschreibung des Alpenquerschnittes wurden kurz die Konsequenzen dieser Anschauung für eine Deckengliederung der tirolischen Nordalpen gezogen, wobei mit Absicht das Wettersteingebirge ausgeschaltet blieb, da mir dessen Stellung noch unsicher war.

Schlagintweit hat seine Umdeutung noch ohne Kenntnis und Ausnützung der neuen Beleuchtungen des Alpenquerschnittes vollzogen. Er ist deshalb über manche Verhältnisse, die darin erhellt sind, im Dunkeln geblieben.

Er versichert fort und fort, daß das Wetterstein- und Miemingergebirge über das Fenster von Ehrwald-Puitental hinweg als eine Decke aufzufassen sei und daß dieser Auffassung ein hoher Erklärungswert für viele Details des Baues innewohne. Nach einer beigegebenen Skizze denkt er sich diese Decke dann im Norden des Wettersteingebirges steil in die Tiefe gesenkt, ohne nähere Angaben darüber zu besitzen. Diese von ihm „Wettersteindecke“ getaufte Schubdecke liegt auf der Ostfortsetzung der Lechtaler Alpen. Er wendet sich lebhaft gegen eine Erklärung der Verhältnisse durch Ostwestverschiebungen. Nach seiner Vermutung sollen Reste der Wettersteindecke auch noch nördlich der Heiterwandlinie vorhanden sein, wobei er an einzelne Schubmassen in den Lechtaler Alpen und vor allem an die Tannheimerberge denkt. Die Aufklärung über diese letztere Frage ist bereits von mir in der Beschreibung des Alpenquerschnittes gegeben worden.

Das ist in kurzer Fassung die Meinung Schlagintweits über die sogenannte „Wettersteindecke“.

Ich halte die Proklamation der Selbständigkeit der Wettersteindecke zumindest in dieser Bestimmtheit für verfrüht. Schlagintweit hat mit seiner Darstellung die tektonischen Probleme des Wettersteingebirges mehr verdunkelt als erhellt. Der summarischen Vorliebe für die Deckenlehre werden von ihm zu große Opfer gebracht, zu einseitig wird das Gewicht der Beobachtungen verschoben, um das geliebte Einheitsschema aufsteigen zu lassen.

Es ist der Selbstbetrug einer allzu optimistischen Auffassung, für welche die Gegengründe nicht Gegenstände des Nachdenkens, sondern nur der Geringschätzung sind.

Ich gebe gern zu, daß es sich hier in vielen Fällen um Wahrscheinlichkeitsurteile handelt und daß wir heute mit wesentlich anderen tektonischen Wahrscheinlichkeiten rechnen als vor wenigen Jahren. Es ist das Zeichen einer bedeutenden Arbeitsperiode, daß sie imstande war, in solchem Ausmaß die geologische Vorstellungswelt zu verändern.

Es ist eine neue geologische Atmosphäre geschaffen worden und die in ihr aufwachsen, sie fühlen eine übermütige, siegesfrohe Arbeitslust und Arbeitsart in sich.

Die Umdeutung der Tektonik des Wettersteingebirges war eine Forderung dieser Anschauungswelt, deren Berechtigung ich vollauf anerkenne. Die Frage ist nur, ob diese Umdeutung nicht in einer tieferen, ernsteren Weise hätte erfolgen können.

Mieminger- und Wettersteingebirge sind für Schlagintweit ohne Frage Teile einer und derselben Schubdecke, welche am Nordgrate der Arnspitze noch heute unmittelbar zusammenhängen.

Diese Behauptung ist unrichtig.

Die Scholle des Wettersteingebirges und ihre östliche Fortsetzung, welche sich durch das Karwendelgebirge bis gegen Jenbach im Unterinntal verfolgen läßt, hängt nirgends mit dem südlichen Triasgebirge ungestört zusammen, sondern wird im Gegenteil an mehreren Stellen, so auch am Nordgrat der Arnspitze (nordwestlich von Scharnitz) in deutlicher Weise von dieser Gebirgsmasse überschoben.

Diese Erkenntnis ist nicht neu, ich habe die hierhergehörigen Beobachtungen 1903 in der geol. Beschreibung des nördlichen Teiles des Karwendelgebirges und 1905 in jener des Seefelder-, Mieminger- und südl. Wettersteingebirges veröffentlicht. Schlagintweit hätte also bei einer gerechten Prüfung der Sachlage damit rechnen müssen.

Neu, das heißt zum erstenmal in dem Alpenquerschnitt vom Allgäu zum Gardasee 1911 ausgesprochen, ist die Einheitlichkeit der tektonischen Umrandung der großen südlichen Triasgebirgsmasse, welche den größten Teil des Karwendelgebirges, das Seefelder Gebirge, den Arnspitzenkamm, das Miemingergebirge, die südlichen Vorberge des Wettersteingebirges sowie ein großes Stück der Lechtaler Alpen umfaßt.

Für diese auf der beiliegenden Kartenskizze, Fig. 1, dargestellte Gebirgsmasse konnte im Laufe der letzten Jahre mit Ausnahme der Strecke zwischen Ötztalmündung—Innsbruck eine ununterbrochene, scharfe tektonische Umgrenzung nachgewiesen werden.

Für den westlichen Teil dieser Schubmasse steht die Detailbeschreibung noch aus, sie soll in einer Monographie der Lechtaler Alpen gegeben werden. Hier gehören auch noch einige vollständig von der Erosion abgetrennte Schubschollen dazu, welche sich ostwärts bis in die Gegend des Spullersees erstrecken. Obwohl diese herrlich aufgeschlossenen Deckenzeugen viele wertvolle Beweise für die Bildung der ganzen Schubmasse enthalten, sollen sie hier nicht näher in den Kreis der Betrachtung einbezogen werden, da ihre Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist.

Die Bewegungsfläche, welche nun dieses mächtige Stück der Kalkalpen aus ihrer Umgebung herausschneidet, zeigt teils steiles, teils flaches Einfallen.

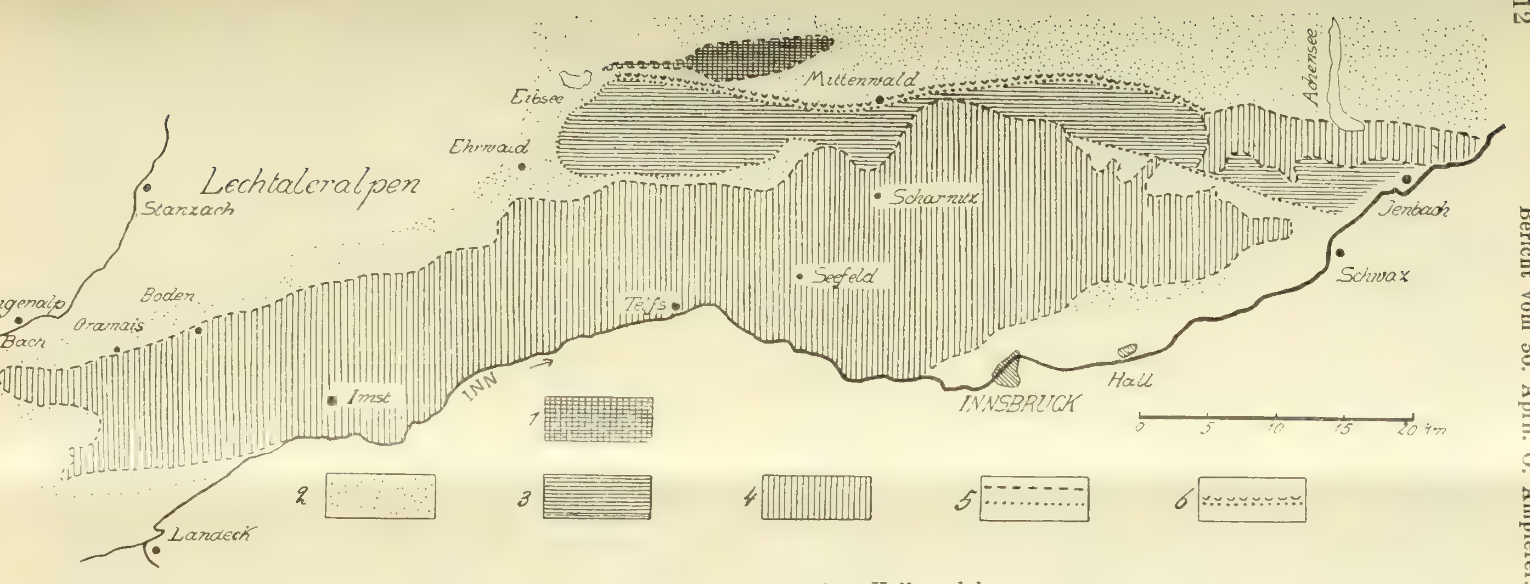


Fig. 1. Deckenschema der tirolischen Kalknordalpen.

1 = Aufwölbung von Partnachschichten und Muschelkalk. Fenster der Waldeck—Wambergscholle nach O. Reis.
2 = Lechtaldecke und ihre östliche Fortsetzung.
3 = Wettersteinscholle (Wettersteindecke Schlagintweits).
4 = Inntaldecke.
5 = tektonische Grenzen.
6 = normaler Schichtverband.

Wo die Grenze mehr geradlinig verläuft, haben wir steile Stellung, sonst flach ausgreifende Überschiebung. Für das Stück Ötztalmündung—Innsbruck ist unter dem Schuttboden des Inntals ein Zusammenstoßen mit den kristallinen Gesteinen der Stubai-Ötztaler Masse an einer steil einschießenden Bewegungsfläche sehr wahrscheinlich.

Sicher ist auch hier eine einheitliche tektonische Grenze vorhanden.

Ich habe mich, solange mir nur der östliche und nördliche Teil dieser Umrandung bekannt war, mehrfach gegen die Auffassung einer großen zusammenhängenden Schubmasse ausgesprochen.

Die besseren Aufschlüsse in den Lechtaler Alpen haben nun aber diese Meinung allmählich erschüttert und bei der Abfassung des oben genannten Alpenquerschnittes wurde die Wahrscheinlichkeitsentscheidung schon gegen meine frühere Ansicht gefällt.

In den Lechtaler Alpen durchbrechen das sonst ostwestlich streichende Gebirge hohe, nordsüdlich streichende Faltwellen und diese enthüllen die Deckennatur des Gebirges in prachtvoll anschaulicher Weise.

Das Profil Fig. 8 im Alpenquerschnitt, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 557, gibt einen schwachen Begriff von diesen großartigen Aufschließungen. Das ganze breite Triasgebirge erscheint hier wie ein Schiff von hoher Welle emporgehoben und unter ihm tauchen nun nicht ältere Schichten, sondern im Gegenteil die allerjüngsten des Gebirges, die Kreideschiefer empor. Dies geschieht auf der westlichen Seite dieser Aufwölbung.

Auf der östlichen sinkt das ganze, aus jüngeren Schichten bestehende Grundgebirge unter die Oberfläche und über ihm stellt sich mit scharfer Schubbahn wieder die Fortsetzung der Triasdecke ein.

Vom Westrand der geschlossenen Triasmasse im Bereiche des Alperschontales bis zum letzten Deckenzeugen westlich des Flexenpasses ist auf zirka 25 *km* der Schubdeckencharakter nach meiner Einsicht unbezweifelbar. Halten wir uns nun die Verhältnisse am Nordrande des Karwendelgebirges sowie an seinem Ostrande gegenwärtig, wo wir ebenfalls klar ausgeprägte Überschiebungen und einen mächtigen, von der Erosion ganz abgetrennten Deckenzeugen vor uns liegen sehen, so scheint es sehr wahrscheinlich, daß die ganze, von einer zusammenhängenden Bewegungsfläche unterfahrene Gebirgswelt als eine tektonische Einheit, als eine große Schubdecke aufzufassen sei.

Das Ostende bildet die Kirchen- oder Ebnerspitze an der Ostseite des Achenseetales oberhalb von Jenbach, deren Triasmasse über einen kleinen Gosaurest gegen das Sonnwendgebirge aufgeschoben ist. Von Münster im Unterinntal (gegenüber der Mündung des Zillertales) bis zum Spullersee in Vorarlberg erstrecken sich die Reste dieser großen Schubmasse.

Bei einer Länge von über 130 *km*, einer durchschnittlichen Breite von zirka 10 *km* dürfte die Mächtigkeit dieser Decke zwischen 2—3 *km* betragen haben. Unter dieser ungeheuren Belastung hat sich der Untergrund entsprechend gesenkt.

Das unter ihr liegende Gebirge tritt an den Rändern fast allenthalben mit einer viel jüngeren Schichtserie heraus. Große Verbreitung erlangen in demselben Kössener Schichten, oberrhätische Kalke, Liaskalke, Fleckenmergel, Aptychenschichten und Kreideschiefer. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Kreideschiefer der Lechtaler Alpen vorzüglich der Überdeckung durch die Triasdecke ihre Aufbewahrung zu verdanken haben.

Im Gegensatz zu diesem Reichtum an jungen Schichten begegnen wir im Bereiche der Triasdecke nur Schichten vom Buntsandstein bis zum Hauptdolomit. Kössener Schichten sind nur am Westende der Decke in schmalen Streifen vorhanden, von denen es aber wahrscheinlich ist, daß es Aufpressungen oder Aufsaugungen aus dem Untergrundgebirge sind.

Über dem Hauptdolomit transgrediert unmittelbar die Gosau des Muttekopfs, welche stratigraphisch diese Triasdecke krönt und uns zeigt, daß bereits zur Zeit der oberen Kreide die jungen Schichten dieser Decke abgetragen waren.

Im östlichen Teil dieser Decke herrscht der Wettersteinkalk besonders als Gipfelbildner vor, wogegen im westlichen Abschnitt, etwa vom Fernpaß an, der Hauptdolomit in den Vordergrund tritt.

Die tektonische Umrandung dieser Schubmasse ist ganz unabhängig von dem inneren Bau derselben, welcher von ostwestlich streichenden, meist nordwärts überkippten Falten besorgt wird.

Im Streichen finden wir in der Gegend des Seefelder Sattels eine mächtige breite Niederbiegung. Die Falten streichen besonders von Innsbruck abwärts stark schräg an dem Ausstrich der Grundbewegungsfläche aus. Sie finden südlich der Inntalzone keinerlei entsprechende Fortsetzung mehr.

Wie sich diese Decke gegenüber dem kristallinen Gebirge auf der Südseite des Inntals verhält, ist gegenwärtig noch nicht mit irgendwelcher Sicherheit zu entscheiden. Hier fehlen noch für größere Strecken die dazu nötigen modernen, tektonisch kritischen Aufnahmen und Vergleiche. Ich hoffe, in einiger Zeit über diese wichtige Frage nähere Auskünfte geben zu können.

Nachdem nun die Selbständigkeit dieser großen Schubmasse so wahrscheinlich geworden ist, daß man mit dem Begriff dieses Bewegungskörpers wird weiter arbeiten können, so scheint es nicht überflüssig, einen Namen dafür zu wählen. Ich schlage, da diese Decke von Landeck bis zur Mündung des Zillertales das Inntal begleitet und überragt, den Namen „Inntaldecke" dafür vor.

Es erhebt sich nun sofort die Frage, in welchem Verhältnis steht Schlagintweits „Wettersteindecke" zu der eben getauften „Inntaldecke". Für Schlagintweit sind Wettersteingebirge und Miemingergebirge Teile einer und derselben Schubmasse. Da nun das Miemingergebirge sicher ein Stück meiner Inntaldecke ist, so wären nach dieser Auffassung Inntaldecke und Wettersteindecke Bezeichnungen derselben tektonischen Einheit. Ich habe in den Beschreibungen des Karwendel-, des südlichen Wetterstein- und Miemingergebirges gezeigt, daß diese Ansicht deshalb unrichtig ist, weil einerseits das jetzt als Inntaldecke zusammengefaßte Gebirge

nirgends mit der Wettersteindecke zusammenhängt, sondern sogar auf große Strecken darübergeschoben liegt und anderseits das Wettersteingebirge und seine östliche Fortsetzung im Karwendelgebirge gegen Norden zu größtenteils normale Schichtverbindungen einhält.

Das erste Argument spricht nur die Tatsache der Trennung aus ohne zu entscheiden, ob es sich hier um eine primäre Getrenntheit oder um eine sekundäre Abspaltung der vorderen Teile einer vordringenden großen Schubmasse handelt.

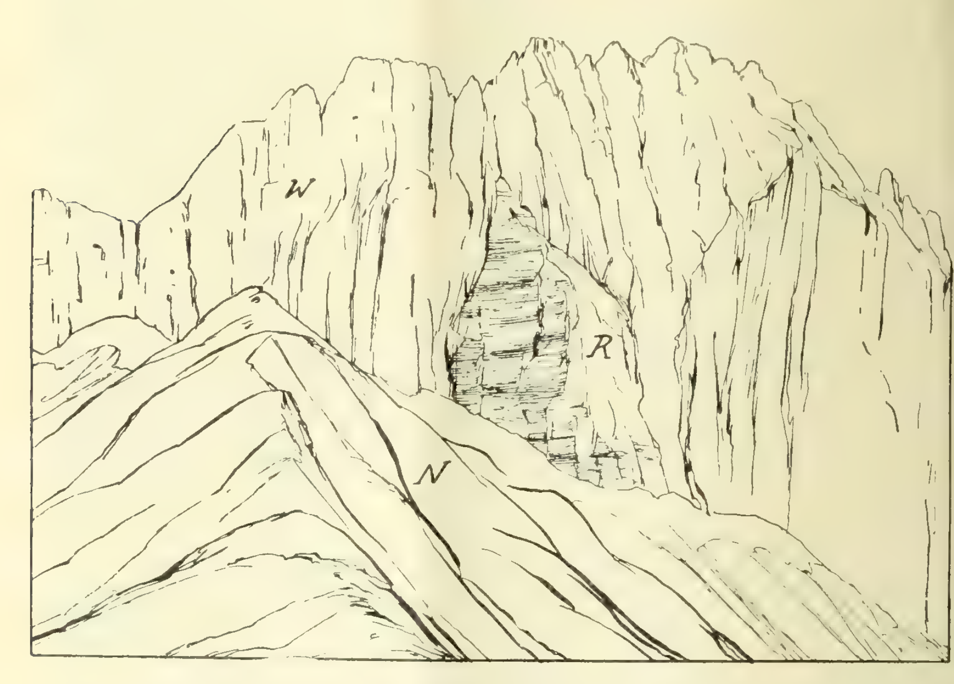


Fig. 2. Südwand der Schüsselkarspitze 2538 *m*.

Zeichnung von W. Hammer nach einer Photographie von Otto Melzer †.

W = Wettersteinkalk, bildet die hohe Wand.
N = Neokommergel, bilden die Vorhöhen.
R = Schubfläche mit Rutschstreifen.

Die Höhe der geschliffenen Wandfläche beträgt zirka 150 *m*, ihre Breite zirka 75 *m*.

Das zweite hingegen stellt die tektonische Selbständigkeit der sogenannten Wettersteindecke überhaupt in Frage oder schränkt sie zumindest sehr ein. Mit beiden Fragen haben wir uns hier zu beschäftigen.

Der Südrand des Wettersteingebirges und seiner östlichen Fortsetzung im Karwendelgebirge ist durchaus tektonisch scharf bestimmt.

Vom Holzereck östlich oberhalb von Ehrwald bis ins Leutaschtal verläuft diese Grenze hoch erhoben und landschaftlich höchst eindrucksvoll. Muschelkalk-Wettersteinkalk stoßen als schroffe, wildzinkige

Mauer an die weichen Mulden und Jöcher der Jura- und Kreideschichten. Das Bild Fig. 2 der Südwand der Schüsselkarspitze gibt eine Vorstellung dieser großartigen tektonischen Grenze.

Vom Leutaschtal bis zum Johannestal im Karwendel dringt dann die Inntaldecke mächtig gegen Norden vor und übergreift nicht nur die Zone der jungen Schichten, sondern auch die Fortsetzung des Wettersteingebirges. Beim alten Bleibergwerk nördlich des Arntalkopfs, in der Sulzelklamm und bei der Hochalpe treten hier an der Basis der Inntaldecke mitgeschleppte Schubfetzen von jungen Schichten inmitten alter Trias hervor.

Vom innersten Johannestal bis ins Unterinntal bei Fiecht taucht dann wieder unter der gegen Süden zurückgewitterten Inntaldecke die junge Schichtenzone und die Fortsetzung des Wettersteingebirges empor. Auch in dieser Strecke ist die Südgrenze der Wettersteinscholle durchaus scharf tektonisch bestimmt.

Zwischen Engtal und Unterinntal liegt hier ein von der Inntaldecke ganz abgetrennter mächtiger Deckenzeuge teilweise über beide Zonen ausgebreitet.

Wir erkennen, daß mit Ausnahme des östlichsten Abschnittes die Südgrenze der Wettersteinscholle bis ins Inntal hinüber von einer steil stehenden Bewegungsfläche gebildet wird.

Die Verhältnisse, welche für Schlagintweit so überzeugend sind, bestehen nur auf einer kurzen Strecke östlich von Ehrwald und im Puitental, sind jedoch im Vergleich zur ganzen Südgrenze lokal und nicht typisch.

Schon zwischen Ehrwalderalpe und Scharnitzjoch kann man den Nordrand der Inntaldecke nicht unmittelbar mit der Wettersteinscholle in Verbindung bringen, wie Schlagintweit irrtümlich behauptet. Die Profile 31—38 (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905) zeigen dies deutlich genug.

Während die Inntaldecke an ihrer ganzen Nordgrenze in klarer Weise über die Ostfortsetzung der Lechtaler Alpen vorgeschoben ist, stößt die Wettersteinscholle im Süden größtenteils mit einer steilen Bewegungsfläche dagegen ab.

Im Gegensatz zu dieser Südgrenze ist die Westgrenze der Wettersteinscholle ein unzweifelhafter Überschiebungsrand. Darüber bin ich mit Reis und Schlagintweit völlig in Übereinstimmung. Die Schwierigkeiten beginnen erst wieder am Nordrand des Wettersteingebirges. Hier finden wir nämlich nur ganz im Westen auf der kurzen Strecke von den Törlen bis zum Zugwald eine tektonische Grenze, während von dort ostwärts bis zum Untertauchen der Wettersteinscholle im Engtal eine regelmäßige Verbindung mit dem tieferen nördlichen Gebirge besteht.

Wir stehen nun vor mehreren Möglichkeiten. Entweder ist die Wettersteinscholle überhaupt keine selbständige Decke, sondern nur emporgehoben und gegen Westen verschoben, ohne im allgemeinen aus ihrer Nachbarschaft losgerissen zu sein oder sie ist eine Decke, welche gegen Norden rasch tiefer taucht und jüngere Schichten aufnimmt. Außerdem ist bei der Auffassung als Decke noch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß der Nordrand maskiert sein könnte,

indem gerade gleichartige Schichten übereinandergeschoben sein würden.

Das könnte hier wohl nur beim Hauptdolomit der Fall sein, welcher tatsächlich zonenweise stark gestört und in einen Mylonit umgewandelt ist.

Auf der beiliegenden Zeichnung, Fig. 3, ist nun der Versuch gemacht, die hauptsächlich in Betracht kommenden tektonischen Verknüpfungen der Wettersteinscholle mit ihrem nördlichen Vorland schematisch vereinfacht vorzuführen.

Der Schnitt ist aus der Gegend von Leutasch im Süden durch die Gehrenspitze, das Puitental, den Wettersteinkamm, Wettersteinwald über das Fenster von Wamberg nach Norden geführt.

Im Süden haben wir noch den Stirnrand der Inntaldecke, dann die tiefliegende junge Schichtenzone an der Südfront des Wettersteinkammes (Schlagintweits Fenster des Puitentals), weiter die Wettersteinscholle und die Aufwölbung der Partnach-Muschelkalkschichten der Wamberg-Waldeckscholle.

Es sind nun vom Standpunkt der Deckenlehre aus verschiedene Kombinationen dieser tektonischen Elemente möglich, deren Wahrscheinlichkeiten an den vorliegenden Beobachtungen zu prüfen sind. Dabei ist die von Schlagintweit befürwortete direkte Kuppelung von Inntaldecke und Wettersteinscholle über die jungen Schichten des Puitentals hinweg schon als unmöglich ausgeschaltet worden.

Typus I gibt nur zum Vergleich die ältere Auffassung mit einem vertikal spielenden Pumpwerk wieder, welche, abgesehen von der Vereinfachung, etwa der Vorstellung entspricht, die Rothpletz in seinem Alpenquerschnitt entwirft. Durch die Arbeiten von Reis ist diese Auffassung hinfällig geworden.

Typus II zeigt eine Lösung durch eine tiefgreifende horizontale Verschiebungsfläche, welche auch das Wamberg-Waldeckfenster unterfährt. Denkt man sich dazu noch die Inntaldecke mit der Wettersteindecke über das Puitental hinweg direkt verbunden, so hat man ungefähr jene Kombination, die Schlagintweit bevorzugt.

Typus III verbindet die junge Schichtzone an der Südseite des Wettersteinkammes mit dem Fenster von Wamberg. Es wird dabei die Bewegungsfläche von der Südseite des Wettersteins mit jener, welche das Fenster von Wamberg umspannt, direkt zusammengeschaltet.

Typus IV zeigt das Wettersteingebirge als freie Decke mit einem maskierten Nordrand, wo Hauptdolomit auf Hauptdolomit zu liegen kommt. Eine tiefere, davon unabhängige Bewegungsfläche umspannt das Wamberger Fenster.

Typus I ist hinfällig, weil drei von den vier Verwerfungen eben keine sind, sondern sich als Überschiebungen herausgestellt haben.

Typus II ist unmöglich, weil dieselbe Gebirgsmasse, die an der West- und Nordwestseite der Wettersteinscholle deutlich unter dieses Gebirge hineinstreicht, nicht zugleich im Norden auf demselben lagern kann.

Typus III ist aus demselben Grunde ausgeschlossen.

Typus IV ist aus den vorliegenden Beobachtungen nicht direkt widerlegbar, jedoch, da sich die Maskierung auf eine so lange Strecke

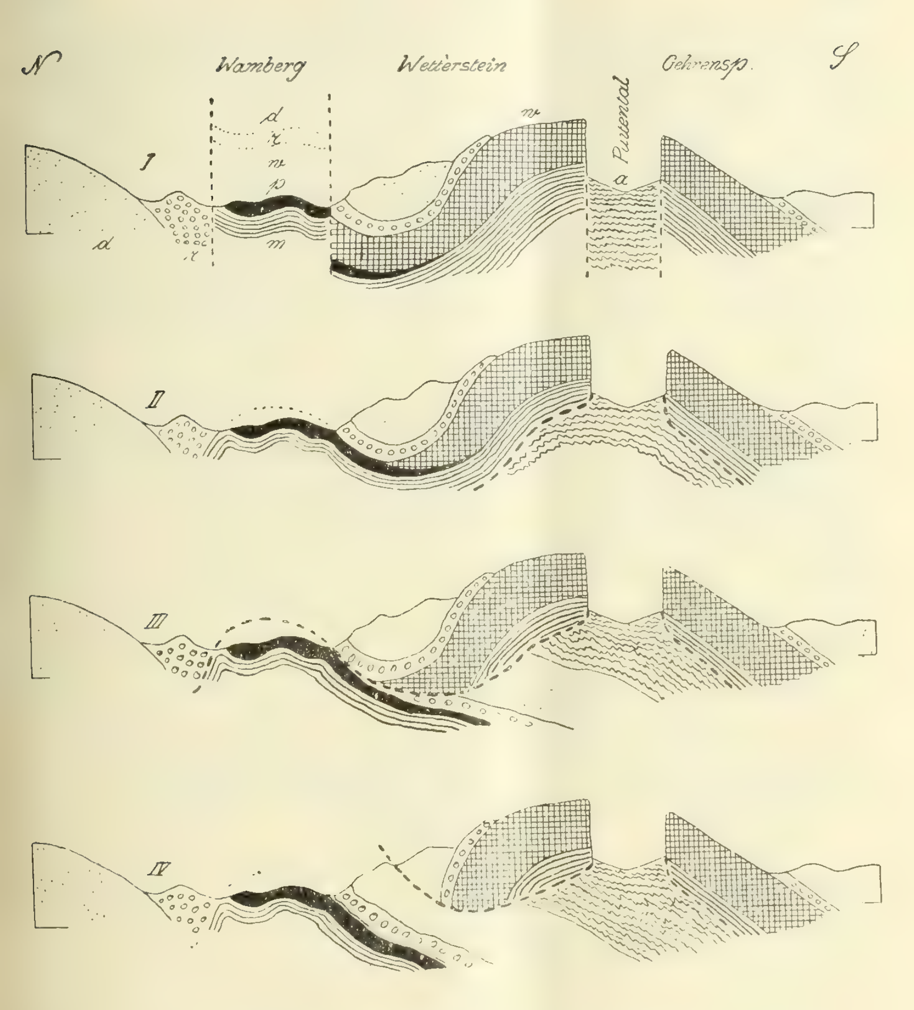


Fig. 3. Verknüpfungsmodelle des Wettersteingebirges mit dem Fenster von Wamberg.

Zeichenerklärung:

m = Muschelkalk. *r* = Raibler Schichten.
p = Partnachschichten. *d* = Hauptdolomit.
w = Wettersteinkalk. *a* = Kössener Schichten-Neokom.

Die gestrichelten Linien stellen Schnitte großer Bewegungsflächen, die punktierten solche von kleineren dar.

Typus I = Erklärung durch Verschiebungen an senkrechten Bewegungsflächen.
Typus II = Erklärung durch eine tiefliegende horizontale Bewegungsfläche.
Typus III = Erklärung durch eine höher liegende horizontale Bewegungsfläche.
Typus IV = Erklärung durch zwei horizontale Bewegungsflächen.

gleichmäßig hinziehen müßte, wohl sehr unwahrscheinlich. Es sind bisher hier an dieser Grenze noch nirgends Schubfetzen von anderen Schichten im Hauptdolomit gefunden worden, deren Vorhandensein doch zu erwarten wäre.

Es ist daher das Wettersteingebirge nicht nur keine direkte Fortsetzung der Inntaldecke, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach überhaupt keine für sich selbständige Decke.

Der wichtigste Beweis für die letzte Behauptung ist in der Beschaffenheit der Nordgrenze des Wettersteingebirges und im Verhältnis zu den Lechtaler Alpen gelegen. Es ist im Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee ausführlicher bewiesen worden, daß große Teile der Allgäuer und Lechtaler Alpen ihrer Struktur nach eine selbständige Schubdecke bilden, deren Untergrund sowohl in dem Fenster von Nesselwängle-Reutte als auch in jenem von Hinterhornbach trefflich aufgeschlossen ist. Ich gebe dieser Decke, welche der Lech nahezu von seiner Quelle bis zum Austritt aus den Alpen durchströmt, den Namen „Lechtal-Decke“. Diese Decke taucht gegen Osten zu allenthalben unter die „Inntaldecke“ hinein, sie greift zwischen Inntaldecke und Wettersteinscholle bis ins Inntal bei Schwaz durch, sie schießt unter die Wettersteinscholle ein, sie umfaßt das Fenster von Wamberg und bildet das nördliche Vorland von Wetterstein- und Karwendelgebirge.

In der Zeichnung, Fig. 1, ist ihr hier in Betracht gezogener Bereich punktiert bezeichnet.

Wie oben schon betont wurde, taucht nun einerseits diese Lechtaldecke unter das Wettersteingebirge ein und steht anderseits am Nordrand größtenteils in regelrechtem Verbande mit demselben.

Diesen Tatsachen wird die Auffassung als selbständige Decke nicht gerecht.

Ich glaube, daß wir in der Wettersteinscholle nur ein höhergehobenes Stück der Lechtaldecke vor uns haben, welches durch eine ostwestliche Verschiebung eine Strecke weit über die tieferliegende Nachbarschaft derselben Decke heraufgeschoben wurde.

Als Ursache für diese Höherstellung ist zum Teil wohl die Entlastung von der Inntaldecke in Betracht zu ziehen.

Diese Anschauung nähert sich in mancher Hinsicht den von O. Reis über den Bau des Wettersteingebirges geäußerten Ansichten. Auch er rechnet vorzüglich mit ostwestlichen Verschiebungen entlang von Longitudinalspalten. Für solche Verschiebungen gibt das obenstehende Bild Fig. 2 der Schüsselkarspitze mit der riesigen, noch heute erhaltenen Schubfläche einen sehr anschaulichen Beleg.

Hier sind die nach Schlagintweit „gerade immer an den wichtigsten Stellen, an den großen Überschiebungslinien, leider fehlenden ostwestlichen Rutschstreifen“ in großartiger Weise zu sehen.

Die ganze ungeheure Südwand der Schüsselkarspitze, welche großenteils sogar überhängt, ist eine tektonische Bewegungsfläche, welche von der Erosion von oben her langsam angefressen wird. Eine solche Wand gehört zu den gegen Verwitterung am widerstandsfähigsten Bauwerken. Nach meiner Einsicht dürfte wohl der Spaltraum zwischen Inntaldecke und Wettersteinscholle (zum Beispiel im

Puitental) einst durch aufgeschürfte junge Schichten hoch gefüllt gewesen und erst allmählich durch die Erosion freigelegt worden sein.

Es ist natürlich die Ausdehnung von Rutschstreifen kein Maß für die daran vollzogene Verschiebung. Es ist zum Beispiel denkbar, daß bei starker Pressung und entsprechendem Material eine unbedeutende gegenseitige Verschiebung zur Anlage einer mächtigen Rutschfläche führt, während vielleicht eine sehr weite Verschiebung bei ungeeignetem Material nur kleine Rutschflächen erzeugt.

Die Rutschfläche der Schüsselkarspitze setzt sich westwärts ins Innere des Wettersteinkalks fort. Es sind hier an der Südmauer des

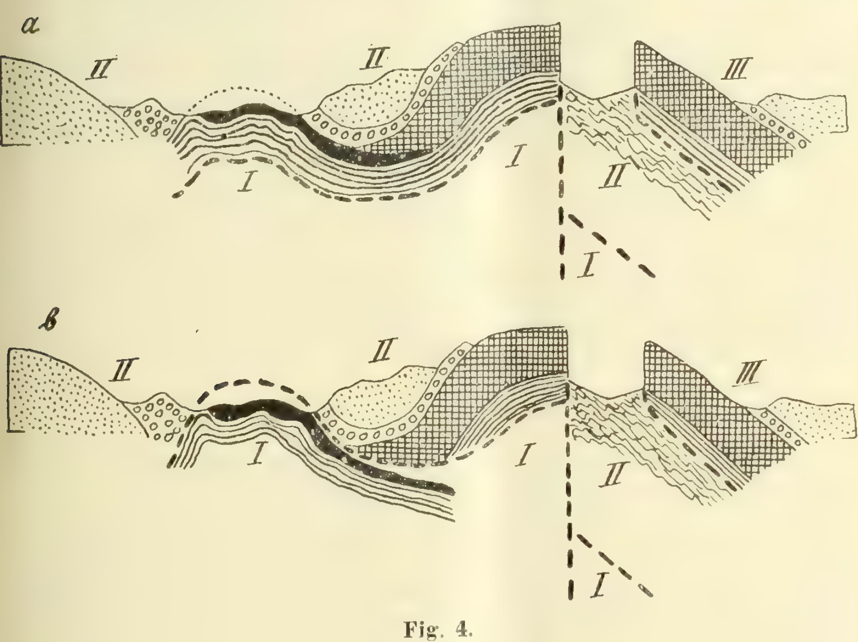


Fig. 4.

I = Untergrund der Lechtaldecke.
II = Lechtaldecke (enthält als Teil die Wettersteinscholle).
III = Inntaldecke.

Wettersteins überhaupt sehr viele, allerdings meist viel kleinere Schubflächen zu sehen, die flach ins Innere der Kalkmasse einschießen. Es ist ein Geflecht von Schubflächen vorhanden, die sich gegenseitig ablösen, im großen doch der Grenzfläche gegen die jungen Schichten parallel bleiben und vielfach horizontale Rutschstreifen tragen. Jedenfalls illustrieren diese Verhältnisse in ausgezeichneter Weise die Mitwirkung von starken ostwestlichen Verschiebungen, für die in der Arbeit von O. Reis so viele wertvolle andere Beweise gegeben wurden. Wie stellen sich nun bei dieser Beleuchtung die Beziehungen des Wettersteingebirges zum Wamberger Fenster?

Wir haben aus unserer Untersuchung erkannt, daß das Wettersteingebirge ein Teil der großen Schubmasse der Lechtaldecke ist.

Daher kann man nicht die jungen Schichten an seiner Südseite unter ihm durch mit dem Fenster von Wamberg verbinden.

Es bleiben somit nur noch die in Fig. 4 dargestellten zwei Kombinationen übrig. Entweder wird das Verhältnis der Wettersteintrias zu jener des Wamberger Fensters in der Hauptsache als Fazieswechsel begriffen (Fig. 4 *a*), wobei die Überschiebungen am Fensterrahmen im Sinne von O. Reis nur sekundär bei Ostwestschub entstanden wären oder die beiden Gebiete werden durch eine Schubfläche erster Ordnung (Fig. 4 *b*) getrennt gedacht.

Mir scheint die letztere Deutung die gehaltvollere zu sein, nicht weil ich einen so scharfen Fazieswechsel etwa für ausgeschlossen halte, sondern hauptsächlich wegen der eigentümlichen Aufschlüsse an der Südseite des Eibsees. Wir finden hier nämlich knapp neben dem schmalen Westende des Wamberger Fensters nach den Forschungen von O. Reis und F. Pfaff Reste von rhätisch-jurassischen und kretazischen Sedimenten. Ich vermute, daß diese Schubfetzen nicht aus dem Hangenden, sondern aus dem Liegenden der Lechtaldecke abzuleiten sind. Die Analogie mit dem Fenster von Reutte ist für mich hier leitend, wo am schmalen Ostende dieses Fensters beim Urisee Streifen von jurassischen Gesteinen unter der Trias auftauchen. Dies spricht nach meiner Einsicht dafür, daß die Partnach-Muschelkalkschichten des Wamberger Fensters dem Untergrund der Lechtaldecke angehören und die Schubfetzen des Eibsees zwischen diesem alten Triasgrund und der Lechtaldecke eingeschaltet sind.

Wien im April 1912.

Dr. M. Remeš. Ein Beitrag zur Kenntnis des Eocäns bei Besca nuova auf der Insel Veglia.

Ende August vorigen Jahres weilte ich einige Zeit in Besca nuova und hatte Gelegenheit, die Umgebung dieses Ortes näher kennen zu lernen. Ich fand hier an vier Stellen eocäne Schichten, welche auf der von Dr. L. Waagen in den Jahren 1901—1904 aufgenommenen Karte (Blatt „Veglia und Novi", Z. XI, K. 25) nicht eingezeichnet sind; drei hiervon erwiesen sich als fossilführend.

Diese von mir aufgefundenen Lokalitäten erwähnt bereits Dr. R. J. Schubert in seinem „Geologischen Führer durch die nördliche Adria" [1]). Ich selbst wollte über dieselben erst dann berichten, bis die ganze daselbst gesammelte Fauna bestimmt sein würde. Leider ist es mir nicht gelungen, die besonders zahlreichen Mollusken zu bestimmen und ich weiß auch nicht, wann und ob dies überhaupt möglich sein wird. Daher übergebe ich das, was bis jetzt konstatiert werden konnte, schon heute der Öffentlichkeit.

Die Ortschaft Besca nuova liegt nicht auf alluvialen, sondern auf eocänen Schichten. Auf der geologischen Karte ist dies nicht verzeichnet, obwohl Dr. Waagen ausdrücklich sagt [2]): „Besca nuova

[1]) Sammlung geologischer Führer. Berlin, Gebr. Bornträger, Bd. XVII, pag. 128.

[2]) Dr. L. Waagen, Ein Beitrag zur Geologie der Insel Veglia. IV. Die Umgebung des Bescatales. Diese Zeitschrift 1903, Nr. 11, pag. 236.

selbst steht auf Schichten des höheren Eocäns, welche mit 40° gegen NO einfallen.“

Wenn man vom Hotel Baška gegen Besca nuova geht, so kann man schon bei den ersten Häusern ihres Westendes, ungefähr dort, wo das Hotel Praga steht, bemerken, wie das Terrain steigt. Die dem Ufer entlang stehenden Häuser liegen auf einer Anhöhe. Diese Erhöhung neigt sich erst gegen den Molo hin. Man kann übrigens,



Nähere Umgebung von Besca nuova.

Maßstab: 1:75.000.

Zeichenerklärung:

1 = Oberer Rudistenkalk und Breccien.
2 = Alveolinen- und Nummulitenkalk.
3 = Mergel und Sandsteine (Obere Nummulitenschichten).
4 = Gehängeschutt und Breccien.
5 = Alluvium.

Die neugefundenen Lokalitäten der Eocänschichten sind schwarz eingezeichnet.

wenn man längs desselben schreitet, die in das Meer herausragenden Felsen vom Ufer aus sehr gut beobachten. An der erwähnten Stelle, nahe bei dem Hotel Praga und direkt am Meeresufer, sind gewaltige Felsen eines grauen, kalkigen Gesteines entblößt. Diese Felswand, welche weiter gegen Osten von Sandsteinen überlagert wird, enthält sehr reichlich Fossilien. (1. der Kartenskizze.)

Außer unbestimmbaren Crustaceenresten liegen mir von dieser Lokalität ziemlich zahlreiche Mollusken vor, die jedoch — wie er-

wähnt — nicht bestimmt werden konnten. Von anderen Fossilien kann ich anführen:

Cristellaria arcuatostriata Hantk. *Anomalina insecta Schwag.* *Rotalia trochidiformis Lmck.* *Truncatulina Dutemplei d'Orb.* oder *Tr. grata Rss.?* *Discorbina Uhligi Grzyb.* oder Zwischenform zwischen *Discorbina turbo d'Orb.* und *Discorbina patelliformis Br.* *Bolivina* (Bruchstück) vielleicht *aenariensis Costa*	Prof. Dr. Liebus.
Orbitolites complanata Lam. *Alveolina cf. bacillum Stache*	Dr. R. J. Schubert.

Die Korallen untersuchte Herr Professor Dr. Paul Oppenheim und fand außer einer bereits von mir konstatierten:

Stylophora annulata Reuss.
Dendracis Gervillei Defr.
Astrocoenia subreticulata d'Arch.
Axopora parisiensis Mich. sp.
(Alveolites . . . Mich.) Rhodaraea . . . M. Edw. u. H.

Nach Oppenheim sind die Korallen im großen und ganzen Repräsentanten einer typisch mitteleocänen Fauna, nur die *Stylophora*-Art fällt etwas aus dem Rahmen, da sie im allgemeinen oligocän ist, doch gibt Reuß sie, wenn auch als selten, ebenfalls aus den mitteleocänen Tuffen von San Giovanni Ilarione an. Interessant ist das Auftreten der sehr eigenartigen *Axopora parisiensis* des Pariser Grobkalkes, welche — soweit Oppenheim bekannt — noch niemals in dem alpinen Eocän aufgefunden worden ist. Zu den Korallenarten will ich noch bemerken, daß die *Stylophora annulata* in Besca nuova nicht selten ist.

Den zweiten Fundort von eocänen Schichten stellt der Hügel S. Michele dar. (2. der Kartenskizze.) Derselbe erstreckt sich annähernd in der Richtung von SW gegen NO. Seine südwestliche Partie besteht aus Sandsteinen und enthält reichlich Nummuliten, welche zum großen Teil ausgewittert am Boden herumliegen; die nordöstliche (unter der Kapelle) ist ebenfalls von Sandsteinen gebildet, in denen ich jedoch keine Fossilien finden konnte.

Von dieser Lokalität stellte ich durch Vergleich mit den Originalen der von Dr. Waagen gesammelten und durch Dr. R. J. Schubert bestimmten Arten aus dem oberen Mitteleocän von Sv. Duh und Jezero[1]) zwei Nummulitenarten fest, und zwar:

Nummulites Lucasana var. obsoleta Harp.
Nummulites perforata var. obesa Leym.

Die weiteren neuen Lokalitäten befinden sich am Westende der Bucht von Besca nuova nahe einer verfallenen Kapelle, S. Cosmo

[1]) Dr. L. Waagen, Ein Beitrag zur Geologie der Insel Veglia. I. Umgebung von Castelmuschio. Diese Zeitschrift 1902, Nr. 2, pag. 71 u. 72.

(Sv. Kosmas). Knapp am Meeresstrande sind hier graue, mergelige Lagen entblößt, welche reichlich Fossilien enthalten. (3. der Kartenskizze.)

Außer zahlreichen, noch nicht bestimmten Bivalven und Gastropoden konnten nachgewiesen werden:

Operculina granulosa (var. von *complanata Defr.) Leym.* *Nummulites (Paronaea) cf. variolaria L.-Heberti Arch.*	Dr. R. J. Schubert.
Orbitoides (Orthophragmina) dispansa Sow. *Nummulites (Assilina) exponens Sow.* „ „ *cfr. subexponens Sow.* „ „ *cfr. granulosa d'Arch.* „ *Lucasana var. obsoleta Harpe.* „ *perforata var. obesa Leym.*	Durch Vergleich mit den erwähnten Originalen von Dr. Waagen-Schubert.
Trochosmilia cf. alpina	Prof. Dr. Oppenheim.

Serpula (Rotularia) spirulaea Lam., reichlich.
? *Conoclypeus sp.* Fragmente.
? *Conocrinus sp.* Stielglieder.
Ostrea sp.
Mitra sp.
Cassis sp., nahestehend *Cassis saburon Lam.*
Natica sp.
Conus sp.
Turbo sp.
Kleine Schere eines Krebses.

Durch mächtige, geschichtete Sandlager mit Gesteinsstücken sind diese fossilreichen Mergel von fossilleeren Mergeln und Sandsteinen getrennt, welche südlich von S. Cosmo beginnend in südöstlicher Richtung bis zu dem auf der Waagenschen Karte eingezeichneten Alveolinen- und Nummulitenkalk reichen. (4. der Kartenskizze.)

Interessant ist das ungemein reichliche Vorkommen von abgerollten Nummuliten im Gerölle des Badestrandes bei Besca nuova. Außer einem abgerollten Stückchen einer Einzelnkoralle und wenigen Gastropodengehäusen wurden aus meinem hier gesammelten Material von Dr. Schubert bestimmt:

Assilina spira Roissy und deren ungeschlechtliche Generation.
„ *subspira*
„ *exponens Sow.*
„ *mamillata Arch.* (ungeschlechtliche Generation von *exponens*).
Orthophragmina, wahrscheinlich *dispansa Sow.*
Gümbelia perforata Orb.-Lucasana Defr. (d. h. aus deren Formenkreis)
Paronaea, vielleicht auf *biarritzensis Arch. — Guettardi Arch.* zu beziehen.

Literaturnotizen.

Bruno Sander. Über Zusammenhänge zwischen Teilbewegung und Gefüge in Gesteinen. Tschermaks mineral. und petr. Mitteil. XXX. Bd., pag. 281—314 mit 2 Tafeln, Wien 1911.

Diese inhaltreiche Abhandlung ist sowohl für den Petrographen als für den Geologen, besonders den Tektoniker von Interesse und Bedeutung, indem an Vorgängen kleinster mechanischer Elemente des Gesteins Prinzipien und Regeln abgeleitet werden, welche ebenso für die Struktur eines Gesteins als jene großer Schichtkomplexe Geltung haben.

Der Verfasser untersucht jene Umsätze mechanischer Spannungen im Gestein, welche sich in bleibenden Deformationen äußern und durch gesetzmäßige Bewegung der als kleinste Bewegungseinheiten auftretenden Teilchen — Sander nennt sie Gefügeelemente — zustande kommen.

Die Größe der Gefügeelemente hängt von der Größe und Form des beanspruchten Körpers, von der Art der Beanspruchung und vor allem vom Material ab. Schon vorhandene Texturen beeinflussen die Art der Teilbewegung und diese wirkt wieder verstärkend auf die Ausbildung der Textur ein („Prinzip der gleichsinnigen Anpassung des neuen Gefüges an das frühere"). Dementsprechend folgen auch oft starke Deformationen den Gesteinsgrenzen (stratigraphisch horizontierbare Mylonite).

Der Verfasser wählt zunächst als besonders wichtige Vorgänge die Faltung und die Phyllitisierung als Gegenstände seines Studiums.

Er stellt sich die Frage, ob und in welcher Weise bei Faltung eine Abbildung der Spannungsrichtungen erfolgt. Die Faltungsdeformation kann rupturell (tektonoklastisch) oder durch Kristalloblastese vor sich gehen. Beckes Kristallisationsschieferung ist zunächst für den einfachen Fall parallel gerichteter Spannungen (Belastungsmetamorphose) ausgeführt worden, läßt es aber noch unentschieden, ob sie auch durch faltende Spannungen selbst bewirkt werden kann (tektonoblastische Deformation). Sander führt seine Studien an typischen Präparaten von Tauerngesteinen durch, wobei besonders quarzreiche Gesteine gewählt werden, weil der Quarz seiner optischen Eigenschaften wegen sich für Deformationsbeobachtungen gut eignet und einer der wesentlichsten Bestandteile kristalliner Schiefer ist.

An Beispielen von indifferenten Phylliten läßt sich die Regel der Stauchfaltengröße beobachten. Derselbe Druck erzeugt um so kleinere Falten, je näher die Flächen kleinster Schubfestigkeit (s-Flächen, wie sie Sander weiterhin nennt) aneinander liegen. Je feiner schieferig der Phyllit, um so kleiner die Fältelung; die Regel ist aber unabhängig von den absoluten Maßen und daher auch eine tektonische Regel.

Tektonoklastische Faltung, das heißt Abhängigkeit des kataklastischen Gefüges von der Anordnung der faltenden Spannungen zeigt ein Schliff eines Quarzites. Hier ist der innerste Teil der Schichtumbiegung in einer den während der Faltung auftretenden Spannungen entsprechenden Weise umgeformt worden, indem die Quarzkörner, welche sonst in der Richtung der c-Achse (ε) gestreckt und radial zur Umbiegung der Schichtlagen gestellt sind, hier zwar auch mit der Längserstreckung radial geordnet sind, aber diese Längserstreckung entspricht hier nicht mehr ε, sondern ω ($\perp c$) — c ist also parallel den Schichtgrenzen — die Undulationsstreifung (Böhmsche Streifung) durchsetzt diese Körner quer gegenüber dem Verlauf parallel zur Länge in den anderen. Die Regel, daß c annähernd normal auf Flächen geringster Schubfestigkeit steht, nennt Sander die Trenersche Regel nach dem ersten Darsteller derselben. Sie wird auch durch Experimente verschiedener Forscher bestätigt.

Ein Präparat von Quarzphyllit mit typischer Kristallisationsschieferung, welche die Faltenumbiegungen bruchlos mitmacht, zeigt alle Muskowitblättchen in Polygonalbögen ohne jede Deformation den Faltenbögen folgend. Die Kristallisation des Glimmers erfolgte also nach der Faltung, da sie sonst verbogen worden wären. Die Struktur ist eine helizitische. Sander nennt diese Art von Kristallisation Abbildungskristallisation, insofern diese Schieferung die Abbildung einer älteren Struktur ist, aber nicht jene der Spannungen während der Faltung. Auch

die Becke'sche Kristallisationsschieferung kann in einem Falle Abbildungskristallisation sein.

In einem anderen Schliffe konnten auch Anzeichen einer Abhängigkeit der Kristallisation von den faltenden Spannungen (tektonoblastische Deformation) beobachtet werden.

Viele Phyllite zeigen im kleinen dasselbe Gefüge wie manche zusammengesetzte Schichtkomplexe in stark gestörten Gebieten; in beiden Fällen ist die Linsenform und der schnelle Wechsel und die Wiederholung von Lagen verschiedenen Materials auf tektonischem Wege, durch Teilbewegungen an Flächen kleinster Schubfestigkeit entstanden. Sander wählt für Gesteine, deren Phyllitisierung durch solche nichtkristalloblastische Teilbewegungen zustande gekommen ist, den Namen Phyllonite (abgekürzt für Phyllitmylonite). Derartige Gesteine nehmen an der Zusammensetzung der zentralalpinen Phyllitserien einen sehr großen Anteil und oft kann auch im Handstück die Entstehung durch tektonische Mischung verschiedener Glieder zu einem Phyllit erkannt werden.

Beim Studium dieser Vorgänge im Gestein kommen besonders die linsenförmig ausgezogenen Elemente, die Quarze, in Betracht. Die Deformation derselben ist fast immer eine bruchweise, indem sich zuerst eine Undulationsstreifung einstellt, welche immer parallel der Achse kleinerer Elastizität liegt (Undulationsregel), aber fast immer gleichzeitig auch nahe parallel zu der Streifung (also γ') Sprünge, an denen die Körner in längliche Teilstücke zerfallen, welche dann aneinander vorbeigleitend sich zu Linsen und Lagern gruppieren. Jede Linse hat ihre gleichmäßige Korngröße, die nahe benachbarter Linsen ist aber oft verschieden. Die Korngröße hängt besonders von dem Stadium der Ausdünnung ab. Außer der Bildung der Quarzlinsen sind auch die Serizitisierungsformen der Feldspate Zeichen jener Bewegungen.

Bei seitlicher Pressung eines Schiefers wird eine mechanisch differente Einlage zunächst gefaltet, dann in linsenförmige Elemente auseinandergerückt. Ein ähnlicher Vorgang ist für Schichtserien mit Linsenbau anzunehmen. Sander spricht hier von Umfaltung zum Unterschiede von Clivage, da im ersteren Falle die ursprünglichen Bewegungsflächen im Gestein beibehalten und nur umgestellt und verstärkt werden, während die differenten Elemente sich in Linsen zerlegen.

Phyllonite können sich sowohl aus nicht metamorphen, als auch aus hochkristallinen Gesteinen (Schieferhüllengesteine) bilden. Bei der Deformation von Gesteinen handelt es sich meistens um die Weiterbildung, selten um die Neubildung von s-Flächen.

In tektonischer Hinsicht ist die Beachtung der oben angeführten Prinzipien (Regel der Stauchfaltengröße, Phyllonite etc.) von Bedeutung, weil größere Schubbewegungen auf eine Summierung solcher Teilbewegungen zurückgeführt werden können. Die Aufmerksamkeit des Tektonikers muß auf solche Komplexe als Bewegungshorizonte gerichtet sein.

Bei der Annahme einer Auspressung von Decken aus einer Wurzelzone würden die Schichten in diesen zu Phylloniten und lentikulären Serien in gleich starker Weise wie in der Wurzel selbst geworden sein und man könnte in ihnen ebensowenig Teildecken, wie in jenen Teilwurzeln unterscheiden; ähnlich wie im kleinen träte an solchen Decken zuerst Faltung ein, dann Bewegung an s-Flächen mit stratigraphisch unentwirrbarer Linsenstruktur, um so unentwirrbarer, je genauer man sie stratigraphisch gliedern will.

Zum Schlusse bespricht Sander noch verschiedene experimentelle Beispiele für die Bedeutung der s-Flächen. In einem homogenen Material zum Beispiel Papiermaché, geht die Deformation bei Biegung anders vor sich, als wenn zahlreiche s-Flächen vorhanden sind, zum Beispiel in einem Paket von Papierblättern. Hier gleicht sich die Spannung längs den verschiebbaren Flächen aus. In der Natur können diese s-Flächen primäre (durch Sedimentation, Schwerekomponenten etc.) oder abgebildete primäre sein oder tektonisch weitergebildete. (W. Hammer.)

Walter Penck. Die Melaphyrausbrüche von Buffaure. Mit einer Karte 1:25000, einer Profiltafel und 5 Textfiguren. Mitteilungen d. Geolog. Gesellschaft in Wien, V. Band 1912, pag. 20—86.

Das Melaphyrgebiet von Buffaure im Fassatal (Südosttirol), welches von Richthofen zuerst erforscht und beschrieben wurde und in neuerer Zeit durch

Ogilvie-Gordon eine genauere Darstellung erfuhr, hat Penck sich zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung und Kartierung gewählt, deren Ergebnisse in dieser Arbeit vorliegen. Ein besonderes Augenmerk wurde dabei darauf gerichtet, eine genauere Gliederung der Melaphyre über das ganze Gebiet hin durchzuführen und kartographisch darzustellen, was den bisherigen Karten und Beschreibungen mangelt. Sie bezieht sich hauptsächlich auf strukturelle Unterschiede, da für eine feinere petrographische Unterteilung noch die nötigen mikroskopischen Untersuchungen und besonders die chemischen Analysen fehlen. Auf der beigegebenen Karte, für welche die Marmolatakarte des D. u. Ö. Alpenvereins (1:25000) eine vorzügliche topographische Grundlage bot, werden (außer den Triasschichten) ausgeschieden: Melaphyr in Gängen und Stöcken, Melaphyreruptivbreccie mit Kalktrümmern, eingeschichtete Melaphyreruptivbreccie, ungegliederte Melaphyrdecken, Melaphyrbreccienlaven, geschichtete Melaphyrbreccien und Tuffe, Melaphyrtuffschlamm.

Die Eruptivbildungen von Buffaure sind einerseits Ausfüllungen der Eruptionszentren, anderseits eruptive Ablagerungen. Zwei Eruptivzentra sind aufgeschlossen: das eine im Westen, im Sumelatal (bisher unbekannt), das andere im Osten, am Sasso nero; der zentrale Teil des Buffauregebirges wird von den Ablagerungen eingenommen. In beiden Aufbrüchen durchstoßt die Eruptivmasse mit nahezu senkrechter Grenzfläche die Triasschichten und nur lokal und in beschränktem Ausmaße folgt sie den Schichtflächen, was zur Deutung einer Auflagerung der Melaphyre auf dem Triaskalk Anlaß gegeben hat. Für die Ausfüllungsmasse der Schlote ist ungeschichtete, grobbrecciöse Struktur bezeichnend, was Penck auf Abkühlung von oben her durch die triadische Meeresbedeckung zurückführt. In der Tiefe kommen homogene Melaphyre zum Vorschein, Kontaktmetamorphose an den Schlotwänden ist ganz verschwindend gering, wohl aber haben sich zahlreiche Apophysen und Kontaktbreccien gebildet.

Als tiefster Teil der Ablagerungen liegt in der Tiefe der Depression eine Masse ungeschichteter Laven, über denen dann die Hauptmasse der geschichteten Tuffe und Breccienlaven lagert. Einzelne Horizonte sind durch Gehalt an Kalktrümmern und Schollen gekennzeichnet, was für eine Herleitung vom Sumelaausbruch spricht. Auch Fladenlava fand der Verfasser an einer Stelle: ein Zeichen, daß die Eruptivmassen sich gelegentlich auch über den Spiegel des seichten Meeres erhoben haben.

Gänge von Melaphyr fehlen im zentralen Teile gänzlich und sind auch in den Randgebieten nicht häufig, abgesehen von den stockförmigen Massen im Contrintal. Die Auffassung Ogilvie-Gordons, welche die Melaphyre (Augitporphyrite) ganz als intrusive Bildungen deutet, lehnt W. Penck schon im Hinblick auf die Tuffbildungen ab. Auf der Buffaurealpe liegen geschichtete Breccien auf der Riffböschung des Marmolatakalks, während anderseits im Sumelagebiet geschichtete Kalk-Melaphyrbreccien auf dem Mendeldolomit liegen; im Norden des Gebiets liegen dieselben geschichteten Breccien, welche im Süden auf dem Marmolatakalk liegen, auf Melaphyr auf; aus diesen Umständen schließt der Autor, daß der Melaphyr eine gleichaltrige facielle Bildung mit dem Marmolatakalk ist und die untere Grenze für die Buffaureeruptionsfolge demnach in der Zeit zwischen Buchensteinerschichten und Schlerndolomit liegt. Für eine obere Grenze fehlen die Anhaltspunkte. Die südlicher gelegenen Eruptivzentra der Triaszeit (Pigmeda, Mt. Campo Predazzo) sind jünger (Schlerndolomit wird noch durchbrochen und überlagert).

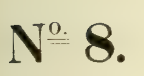
Mehrere große Brüche tertiären Alters durchziehen das Gebiet von Buffaure oder lösen es von den umliegenden Gebieten los. Einzelne derselben folgen alten triadischen Störungslinien. Der zentrale Teil von Buffaure ist gesenkt gegenüber der Umgebung; die stärkste Versenkung ist nahe dem Südrande dieses Teiles.

An der Nordostecke ist eine durch Brüche zerstückelte Masse von Triasschichten auf die Melaphyre etc. aufgeschoben, welche der Ausläufer einer nördlich des Avisio (Sellajoch) weiter verbreiteten Schubmasse ist. Die äußerst komplizierten Verhältnisse des Ciampaztales, welche Ogilvie als Intrusionserscheinungen deutet, sind nach W. Penck auf das Zusammentreffen mehrerer größerer Dislokationen und die damit verbundene Bildung einer Art Riesenbreccie zurückzuführen.

Durch die genaue Durchforschung der mächtigen Eruptivbildungen von Buffaure ist es dem Autor gelungen, einen besseren Einblick in Struktur und Entwicklungsgeschichte derselben zu gewinnen, als ihn die geologische Literatur bisher bot, was sich auch in der feineren Gliederung des Kartenbildes ausdrückt. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Mai 1912.

Eingesendete Mitteilungen.

Franz Toula. Ein neuer Inoceramenfundort im Kahlengebirge.

K. M. Paul führt in seiner Abhandlung „Der Wienerwald" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLVIII, 1898, pag. 64 ff.) die aus dem Kahlengebirge bekanntgewordenen Funde von Inoceramen getreulich an. Der erste *Inoceramus* wurde von dem Maler G. Petter im Jahre 1848 gefunden, und zwar in dem Tale zwischen Kahlenberg und Leopoldsberg, wo auch Fr. v. Hauer ein Bruchstück aufgefunden hat. Beide Stücke waren lange verschollen, bis sie von D. Stur wieder zustande gebracht wurden (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 82). Stur meinte, daß das Pettersche Fundstück, etwa zwei Quadratzoll groß, dem *Inoceramus Cuvieri Sow.* angehören dürfte. Auf diese beiden Stücke bezieht sich wohl K. Griesbachs „Bemerkung über die Altersstellung des Wienersandsteines" (Verhandl. 1869, pag. 292), wo er denselben als Eocän bezeichnet, da die Eocänfunde „bessere Anhaltspunkte liefern, als das einzige Vorkommen eines undeutlichen und deshalb unbestimmbaren Inoceramenbruchstückes".

Der nächste Fund von Inoceramen ist von H. Zugmayer „auf einem Bauplatze in der Nähe des Wiener Nordwestbahnhofes" im Jahre 1875 gemacht worden, und zwar in einer Bausteinanhäufung. Der Fundort liegt in dem zweiten Steinbruche oberhalb des Bahnhofes der ehemals bestandenen Drahtseilbahn (jetzt „Weingut"). Mir ist es geglückt, die Inoceramen führende Schichte dort aufzufinden und ein Stück des riesigen *Inoceramus Haueri Zugm.* zu gewinnen, welches Dr. W. Petrascheck in seiner „Abhandlung über die Inoceramen aus der Gosau und dem Flysch der Nordalpen" erwähnte. (H. Zugmayer, Verhandl. 1875, pag. 292; W. Petrascheck, Verhandl. 1906, pag. 166.) Das Originalstück Zugmayers ist, wie Dr. Petrascheck erwähnt, „anscheinend verloren gegangen". Ich habe an der Fundstelle zu

wiederholten Malen gesammelt und außer dem einen großen Exemplar mehrere Bruchstücke derselben Art zustande gebracht. Das große Stück, dessen Ränder leider beschädigt sind, mißt 16 *cm* in der Länge bei 22·5 *cm* Breite, ist flach, konzentrisch mit kräftigeren Wülsten und Furchen und parallelen feineren Linien verziert, etwa so, wie es von Fugger und Kastner (Naturw. Studien, Salzburg 1885, pag. 77, Taf. I) bei dem riesigen flachen Exemplar von *Inoceramus salisburgensis* von Muntigl gezeichnet wurde.

Der nächste Inoceramenfundort im Kahlengebirge wurde von H. Keller (Verhandl. 1884, pag. 233) bei Kilom. 4·704 der Kahlenberger Zahnradbahn angegeben, wo er einen deutlichen Abdruck eines *Inoceramus*-Stückes auffand, nachdem er ein Jahr vorher auch bei Preßbaum (Verhandl. 1883, pag. 191) viele Inoceramen gesammelt hatte.

Mir selbst glückte es, gute Stücke von Inoceramen in dem Einschnitte der ehemaligen Drahtseilbahn, oberhalb der Brücke des Klosterneuburger Waldweges, zustande zu bringen. (Verhandl. 1886, pag. 127.) Das eine der Stücke hat Dr. W. Petrascheck unter der Bezeichnung *Inoceramus salisburgensis Fugger u. Kastn.* in einer schon erwähnten Abhandlung (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 165) zur Abbildung gebracht, einer Form, die von Fugger und Kastner ein Jahr vor meinem Funde (l. c. pag. 77) aufgestellt wurde. Ich habe mein Fundstück seinerzeit mit *Inoceramus Crippsi Mant.*[1]) (Zittels *In. Crippsi var. typica*) in Vergleich gebracht. Dr. Petrascheck meint (l. c. pag. 165), es bleibe die Frage diskutabel, „ob der *Inoceramus salisburgensis* nicht in einer der als *In. Crippsi* bezeichneten Formen aufgeht", eine Meinung, der ich gern beipflichte.

Was die beiden ziemlich wohlerhaltenen Stücke aus dem „Drahtseilbahneinschnitte" anbelangt, so möchte ich bezüglich des von Dr. Petrascheck abgebildeten Exemplars nur noch bemerken, daß es, wie auch das zweite Stück, nur die Innenseite darbietet, daß sonach die äußere Oberfläche die Skulptur etwas kräftiger gezeigt haben dürfte, wenngleich die Schalendicke sehr gering ist (weit unter 1 *mm*). Zweierlei fällt mir auf, wenn ich die Stücke mit den Abbildungen und der Beschreibung von *Inoceramus salisburgensis* bei F. u. K. vergleiche: während die konzentrischen Wülste bei diesen ununterbrochen über die Schalenoberfläche ziehen, sind sie bei den abgebildeten meiner Exemplare, abgesehen von der Abschwächung nach rückwärts, in der Mitte der Schalenoberfläche förmlich unterbrochen und erscheinen die vorderen und rückwärtigen Hälften dieser Wülste zwischeneinandergeschoben; weiter heben Fugger und Kastner hervor, daß keine „Spur von Radialstreifung" vorhanden sei, während das abgebildete Stück vom Drahtseilbahneinschnitte sehr deutliche, auch auf der Abbildung gut erkennbare Radialstreifen oder Rippen erkennen läßt, was an das Verhalten bei *Inoceramus Monticuli F. u. K.* (l. c. Taf. II) erinnert und auf jeden Fall berücksichtigenswert erscheint. J. Böhm (Palaeontographica XXXVIII, 1891, pag. 82) läßt

[1]) Über die Richtigstellung der Schreibart vergl. man die Anmerkung in G. Böhms Arbeit (l. c. pag. 42 u. 43).

Inoceramus salisburgensis F. u. K. als Art bestehen, möchte jedoch „*Inoceramus Monticuli* als ident mit *Inoceramus Crippsi* ansehen". K. Zittel (Die Bivalven der Gosaugebilde, Denkschr. d. Wr. Ak. 1864, pag. 22) führt an, daß an *Inoceramus Crippsi* aus den Gosauschichten „die eigentümliche Berippung, die selbst schlecht erhaltene Steinkerne von *In. mytiloides* aus dem Quadersandstein noch deutlich erkennen lassen", niemals wahrzunehmen sei. Darauf dürften Fugger und Kastner ihre Neubenennung gestützt haben.

Zu diesen Funden gesellt sich nun ein weiterer.

Einer unserer Zuhörer, Herr Klumpar, brachte mir jüngst zwei Gesteinsstücke mit Inoceramen aus dem Rothgraben bei Weidling, die ich in Kürze besprechen will.

Der Rothgraben mündet im Orte Weidling in den Weidlingbach. Von der Kirche rechts, durch die Lenaugasse, am Friedhofe mit den Gräbern von Lenau und Hammer-Purgstall vorüber, gelangt man in den lieblichen, zuerst wiesigen, dann waldigen Rothgraben.

Herr Klumpar bezeichnete mir auf der Spezialkarte den Punkt, woher sein Fund stammte, sehr genau. Als ich ihn gelegentlich besuchte, fanden sich dort wohl Gesteinsaufschlüsse, jedoch keine Sandsteine der Art wie das Stück mit dem *Inoceramus*, sondern grünlichgraue Mergelschiefer, welche links am Bache steil aufgerichtet, mit nördlichem Einfallen, anstehen (unter 60°) und von graublauen Kieselkalken unterlagert werden. Einige Tage später ging ich mit Herrn Klumpar auf die Suche und er führte mich, ein gutes Stück unterhalb des auf der Karte bezeichneten Punktes, am rechten Bachufer an die Fundstelle.

Es ist ein neuerer Uferbruch. Eine größere Menge des Gesteins ist bei einem der Hochwässer abgebrochen und ein großer dicktafelförmiger Block lag noch in der kleinen, wassergefüllten Bucht des Einbruches. Es war derselbe bräunliche Sandstein mit dünnem, mergeligtonigem Überzug. In diesem letzteren fanden sich bald weitere Schalenspuren von Inoceramen neben der von Klumpar losgebrochenen Stelle. Da der Block vollkommen scharfe Ecken und Kanten aufweist, war nicht zu zweifeln, daß er vom Uferhange stammte, wo sich auch ganz dieselben Sandsteinbänke mit denselben Schichtüberzügen finden, die im mittleren Teil des neuentblößten Steilhanges mit südlichem Einfallen unter 40° anstehen, aber trotz eifrigen Suchens keine weitere Fossilienspur ergaben. Ein Zweifel aber an der Zusammengehörigkeit besteht nicht. Der betreffende Punkt liegt etwa 500 *m* östlich nahe dem Hohlwege des Waldfahrweges, unterhalb des Wegzeigers nach den Gsängerhütten und zum Eichenhain, in der am linken Ufer wiesigen Talweitung.

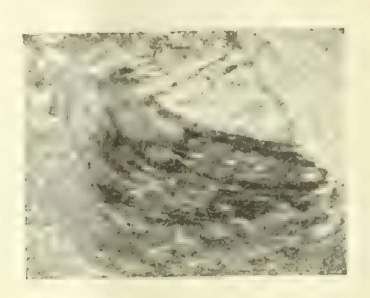
Wenn man den Punkt in die Sturscbe Karte (Wien 1891) einträgt, so fällt er in das von Stur mit „*eb*" bezeichnete Gebiet („Bunte Schiefer- und Sandsteinschichten"), welches er „als jüngstes Glied der eocänen Wiener Sandsteine" betrachtete (Erläuterungen 1894, pag. 21), aus welchen nach seiner Ansicht „die kretazischen Wiener Sandsteine klippenförmig auftauchen".

K. M. Paul (1898) hat auf seinem Kärtchen die Grenze zwischen kretazischem und eocänem Flysch etwas weiter nach Westen

vorgeschoben, aber auch auf diesem Kärtchen fällt der Fundpunkt schon in das als Eocän bezeichnete Gebiet. Diese Grenze ist sonach im Rothgraben noch weiter nach West vorzurücken. Der Fundpunkt liegt etwa dort, wo das „o“ der Bezeichnung „Rothgr.“ steht.

Mir liegen aus dem Rothgraben bei Weidling drei Stücke von Inoceramen vor. Das eine Stück (Fig. 1) ist so unvollkommen er-

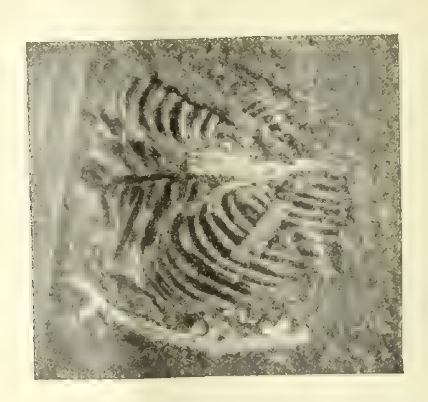
Fig. 1.



Inoceramus spec. ind.

halten, daß es eine nähere Bestimmung oder Vergleichung nicht zuläßt, obwohl die konzentrische Streifung mit Neigung zur Wulstung recht deutlich hervortritt. Die faserige Struktur der dünnen Schale wird erst unter der Lupe deutlich erkennbar. (*Inoceramus spec. ind.*)

Fig. 2.



Inoceramus (Endocostea-Haenleinia) Weidlingensis n. s.

Das zweite Stück (Fig. 2) läßt die beiden gleich aussehenden Klappen nebeneinanderliegend, wie aufgeklappt, erkennen. Am Schloßrande findet sich eine schwache Wulstbildung. Beide Klappen sind mit der „Hohlkehle“ versehen, welche K. P. Whitfield (Pal. of the Black Hills of Dakota U. S. Geol. Surv. of the Rocky Mountains Reg. 1880, pag. 402) veranlaßte, gewisse an *Inoceramus depressus d'Orb.*

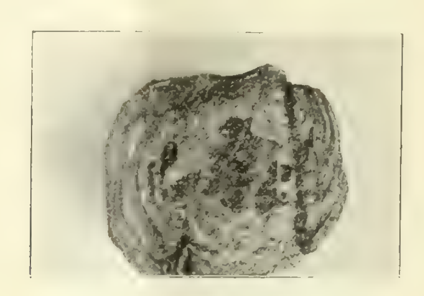
und *In. Crippsi* anschließende Formen als ein neues Geschlecht: *Endocostea* aufzustellen. Bis zu dieser „Hohlkehle“ ist die Schalenoberfläche mit kräftigen konzentrischen Wülsten versehen, 14 derselben sind erhalten. Diese schwächen sich an der Hohlkehle ab und läßt sich neben ihnen eine feine Parallelstreifung beobachten. Gegen den Stirnrand verflacht die „Hohlkehle“ und treten dann weniger kräftige Wülste mit feineren parallelen Zwischenlinien auf. Außer der Hohlkehle (*Endocostea*-Charakter) tritt noch eine aus der Wirbelgegend bis über die Schalenmitte verlaufende, ziemlich breite, scharf ausgeprägte Depression auf, und zwar auf beiden Klappen gleich stark entwickelt. Gegen den Stirnrand zu erscheint sie abgeschwächt. Es ist dies eine Erscheinung, wie sie Haenlein an seinem *Inoceramus flexuosus* vom nördlichen Harzrande beobachtete und worauf G. Böhm (Abh. d. kgl. preuß. geol. Landesanst. Heft 56, 1909, pag. 53 ff.) seine neue Gattung *Haenleinia* gründete (man vergl. die Abbildungen l. c. Taf. 13 u. 14). So scharfkantig, tief und breit ist jedoch diese Furche bei *H. flexuosa G. B.* durchaus nicht. An meinem Stücke ist sie so scharf, als wäre sie herausgehobelt, doch kann man die Wülste am Grunde der Depression noch deutlich verfolgen. Es zeigt dieses leider nicht vollständig erhaltene Stück sonach Charakterzüge zweier Untergattungen gleichzeitig. Die Hohlkehle von *Endocostea Whitfield*, die, wie G. Böhm anführt (Fußnote 2, pag. 48), „von der Muskelleiste verursacht wird“ und die „diagonale“ furchenartige Einsenkung von G. Böhms *Haenleinia*. G. Böhm hat eine Erklärung dieser Einsenkungen nicht gegeben.

Herr Dr. W. Petrascheck, der so freundlich war, meine Stücke einer Betrachtung zu unterziehen, schrieb mir über jene Furche („Hohlkehle“) ganz ausführlich: „Ich muß sagen, daß ich diesem Gattungsmerkmal sehr mißtrauisch gegenüberstehe, weil ich es immer nur ganz allein, nicht aber gepaart mit anderen Unterschieden gefunden habe. Ich sah die Furche am *Inoceramus balticus* von Lemförde und an jenem von Nagorzany, ich sah sie bei dem *Inoceramus cf. regularis* aus der Gosau, aber auch bei jener wohlcharakterisierten Gosauart, die ich als *Inoceramus Mülleri* beschrieben habe. Immer unterscheiden sich die Stücke mit und ohne Furche einzig durch diese allein. So mußte ich mir immer sagen, daß dies kein Merkmal von systematischem Wert sein kann. Was es mit der Furche für eine Bewandtnis hat, vermag ich noch nicht zu sagen. Sie beginnt nicht immer an den jüngsten Schalenteilen beim Wirbel, sondern manchmal erst später. Mein Verdacht richtet sich immer dahin, daß diese Furche, die ja stets eine ganz bestimmte Lage hat und die von einer schwieligen Verdickung der inneren Schalenfläche herrührt, auf eine Verletzung des Tieres zurückzuführen sein dürfte. Freilich können das nicht ganz zufällige Verletzungen sein, sondern eine ganz bestimmte Verletzung, die dem Tiere vielleicht von einem seiner Feinde zugefügt wurde. Es ist zum erstenmal, daß ich bei einem Flysch-Inoceramen die Furche sehe. Übrigens soll nach Böhm und Whitfield die Furche nur bei ungleichklappigen Inoceramen auftreten. Dies scheint für das vorliegende zweiklappige Stück nicht zuzutreffen.“

Ich bezeichne dieses auffallende Stück als *Inoceramus* (*Endocostea-Haenleinia*) *Weidlingensis n. sp.*

Das dritte meiner Stücke (Fig. 3) ist ziemlich vollständig, aber weniger gut erhalten. Es zeigt weder die „Hohlkehle“ noch die dia-

Fig. 3.



noceramus spec.

gonale Einsenkung und ist bis an den Stirnrand mit kräftigen konzentrischen Wülsten und mit feinen, damit parallel verlaufenden Linien bedeckt. Es ist zirka 28 *mm* hoch und zirka 32 *mm* breit. Dr. W. Petrascheck hält es für eine neue Art, es scheint mir aber doch zu schlecht erhalten, um diese näher zu begründen.

Prof. A. Rzehak. Spuren von Fossilien im Phyllit des Altvatergebirges.

Vor einiger Zeit wurde mir ein Stück Phyllit, welches am „oberen Mooslahnsteig“ bei Karlsbrunn durch Fräulein Julie v. Riedel aufgefunden worden war, zur Ansicht vorgelegt. Es ist ein grünlichgraues, zum Teil rostbraun verwittertes Gestein, welches man ebensogut „Phyllit“ wie „feinschuppiger Glimmerschiefer“ nennen kann. Besonders auffallend sind zwei Reihen ziemlich tiefer Eindrücke, die ohne weiteres erkennen lassen, daß man es hier mit Fossilresten, und zwar mit den Abdrücken von Crinoidenstielgliedern zu tun hat. Der Stiel wurde offenbar durch einen seitlichen Druck zerrissen, so daß einzelne Gelenkflächen der Glieder nahezu bis in die Ebene der Schieferung gedreht wurden. Die Substanz selbst wurde aufgelöst und fortgeführt; die zurückgebliebenen Hohlräume erscheinen zum Teil mit einer mulmigen, limonitischen Masse ausgefüllt.

Das größere Stück ist 78 *mm* lang, zylindrisch, und besitzt einen Durchmesser von 9 *mm*. Der Stiel besteht aus vierzehn Gliedern, die verhältnismäßig sehr niedrig waren; infolge der Verdrückung läßt sich ihre wahre Höhe nicht mehr bestimmen. Der Nahrungskanal ist an vielen Stellen deutlich zu erkennen; er hat einen Durchmesser von fast $3^1/_4$ *mm*, ist also sehr weit und läßt sich mit gleichbleibendem Durchmesser auf die ganze Länge des Stieles deutlich verfolgen. Eine Skulptur der Gelenkflächen ist nicht zu erkennen. Das kleinere Stück ist im ganzen zwar schlechter erhalten, doch ist ungefähr in der

Mitte eine Gelenkfläche so weit in die Schieferungsebene des Gesteins gedreht worden, daß der weite Nahrungskanal als vollkommener Kreis erscheint. Beide Stücke dürften wohl zu einem Individuum gehören.

Eine nähere, auch nur generische Bestimmung der vorliegenden Crinoiden ist wohl ausgeschlossen, da Crinoiden mit kreisrundem, sehr weitem Nahrungskanal auch noch im Mesozoikum vorkommen. Die Karlsbrunner Phyllite lagern im Hangenden der bekannten unterdevonischen Quarzite vom Dürrberg bei Einsiedel, welche von F. Kretschmer (nach schriftlicher Mitteilung) auch am Ludwigstaler Schloßberg und in Spuren auf der „Hohen Fallehne“ bei Karlsbrunn festgestellt worden sind. Von Kretschmer werden die Karlsbrunner Phyllite als schwarzgraue bis blaugraue Schiefer bezeichnet, welche durch Regionalmetamorphose aus bituminösem, unterdevonischem Tonschiefer entstanden sind, wobei das Bitumen zu Kohle, beziehungs-



weise bis zu Graphit reduziert wurde (F. Kretschmer, „Über die Kontaktmetamorphose am unterdevonischen Diabas zu Karlsbrunn im Hochgesenke“; Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums 1911, pag. 60). Mit diesen im normalen Zustande sehr dunkel gefärbten und von Kretschmer selbst (loc. cit. pag. 62) als „schwarze Glanzschiefer“ bezeichneten Gesteinen stimmt der oben beschriebene Phyllit nicht überein; er repräsentiert anscheinend ein in höherem Grade umgewandeltes, paläozoisches (wahrscheinlich devonisches) Sediment. Beide Gesteine, nämlich der grünlichgraue, crinoidenführende, an feinschuppige Glimmerschiefer erinnernde Phyllit vom „oberen Mooslahnsteig“ und der dunkle, kohlige Phyllit von Karlsbrunn sind vielleicht aus einem Tonschiefer hervorgegangen, der sich gleichzeitig mit dem nur wenig veränderten, als unterdevonisch aufgefaßten „Schieferton“ von Petrowitz bei Sloup abgelagert hat. Dieses Gestein ist zwar zumeist hellgrünlichgrau bis gelblichgrau gefärbt, es finden

sich jedoch auch Partien von dunkelgrauer, im feuchten Zustande fast schwarzer Farbe, die auf kohlige, in den hellgefärbten Partien bereits oxydierte Substanzen zurückzuführen ist; es dürfte demnach dieses Gestein ursprünglich dunkelgrau gefärbt gewesen sein. Einzelne Schichtflächen und namentlich die zumeist deformierten Steinkerne der Fossilien sind entweder mit Eisenocker oder mit äußerst feinen, serizitischen Häutchen überzogen, analog den gröberschuppigen Glimmerüberzügen der Steinkerne im Dürrberger Quarzit.

Dr. Gustav Götzinger. Vorläufiger Bericht über morphologisch-geologische Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien.

1. „Augensteine" in Dalmatien. Zur Entstehung der „Verebnungsfläche von Scardona".

Die auffallendste morphologische Erscheinung Norddalmatiens ist die ausgedehnte Fastebene, die von der Kerka und Čikola durchschnitten wird. Sie wurde von mehreren Morphologen als Flußverebnungsfläche erkannt, so von Penck[1], Davis[2], Richter[3], Cvijić[4]) und Grund[5]. Sie durchschneidet die aufgerichteten Schichten der verschiedensten Formationen glatt. Ihre Erhaltung ist gefördert durch den überwiegenden Anteil von Karstkalken, während die Einlagerungen von wasserdichten Gesteinen ihre lokale Zerstörung vorbereiten. Charakteristisch erscheint mir für ihre Entstehung, daß sich die Verebnungsfläche nach den Seitentälern des Kerkasystems hin verästelt und in Talböden dieser Seitentäler übergeht, wobei der Anstieg der lokalen Verebnungsflächen sich talaufwärts stetig vergrößert. Gerade in der Umgebung von Knin ist dies deutlich zu beobachten.

Dieser Zusammenhang der Verebnungsflächen mit dem Talsystem spricht klar für ihre Entstehung durch fluviatile Erosion, und zwar durch Lateralerosion bei gleichbleibender Erosionsbasis. Daß eine oberflächliche Flußwirkung möglich ist, setzt natürlich im Karst voraus, daß sich das Grundwasserniveau mehr oder minder im Niveau der Verebnungsfläche befand.

Der geologische Beweis für die Entstehung der Verebnungsflächen wäre durch Funde von fluviatilen Schottern zu erbringen. Bestehen die Schotter aus Kalk, so werden sie aber infolge der chemischen Lösung von der Verebnungsfläche, wenn diese gehoben (zumindest relativ) und zertalt, also nicht jüngsten Datums ist, verschwinden und die Verebnungsfläche zeigt nur die nackten Schichtköpfe der aufgerichteten Gesteine. Nicht lösbare Gesteine können

---

[1]) Geomorphol. Studien aus der Hercegowina. Zeitschr. D. u. Ö. A.-V. 1900, Bd. XXXI.

[2]) An Excursion in Bosnia, Hercegowina and Dalmatia. Bull. Geogr. Soc. Philadelphia 1901.

[3]) Beiträge zur Landeskunde Bosniens u. d. Hercegowina 1907.

[4]) Bildung und Dislozierung der dinarischen Rumpffläche. Peterm. Mitt. 1909.

[5]) Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. Pencks Geogr. Abh., IX/3 1910.

sich aber erhalten und geologische Argumente für die Entstehung der Verebnungsflächen liefern.

Soviel mir bekannt ist, waren solche Verebnungsschotter aus Dalmatien noch nicht bekannt[1]). Ein geologischer Ausflug mit Dr. Schubert auf der Verebnungsfläche W von Knin brachte uns einen solchen glücklichen Fund. Wir beobachteten auf der die Kreidekalke durchschneidenden Verebnungsfläche E von Zelić (Spezialkarte Z. 29, Kol. XIV, Knin und Ervenik), genauer: E von Grgurović (der Originalaufnahme) in 340 *m* Höhe auf eine Entfernung von etwa 100 *m* verstreute Quarz- und Hornsteingeschiebe, die schon wegen ihrer flächenhaften Verbreitung nur fluviatil hierhergebracht worden sein können und nicht etwa aus dem Kalk des Untergrundes ausgewittert sind. Sie stammen nach Dr. Schubert aus dem ladinischen Gesteinskomplex von Golubić im Talgebiet der Butišnica, dem Quellfluß der Kerka.

Die Geschiebe sind fast durchweg gut gerollt und nicht groß (im Durchschnitt Haselnußgröße), was für ein geringes Gefälle des ablagernden Flusses bei der Bildung der Flußverebnung spricht, wie auch theoretisch für die Entstehung von Flußverebnungsflächen gefordert wird. Viele Geschiebe zeichnen sich durch einen Glanz aus, wodurch sie an die als „Augensteine" bekannten Quarz- und Hornsteingeschiebe des Salzkammergutes erinnern, so daß es gestattet sei, von Augensteinen auch in Dalmatien zu sprechen.

Nach Dr. Schuberts Beobachtungen kommen solche Augensteine von Erbsen- bis Haselnußgröße auch am Boden des Polje von Radučić in einem Lehm vor. Sie sind hier offenbar schon auf sekundärer Lagerstätte, indem sie von der Verebnungsfläche in den Boden des jüngeren Polje hin umgelagert wurden.

Auch im Cetinagebiet kommen sie im Konnex mit Verebnungen vor, wie mir Herr Dr. F. v. Kerner mitzuteilen die Freundlichkeit hatte, besonders in der Gegend zwischen Caporice und Ugljane und im oberen Cetinatale in der Umgebung von Ribarić. Hier sind zu unterscheiden: Vorkommnisse von kleinen sehr spärlichen Geschieben auf den das Tal begleitenden Gesteinsterrassen (z. B. Laktaka Ljut) und massenhafte Anhäufungen größerer (über haselnußgroßer) Geschiebe an den Terrassenrändern (z. B. bei Draga, am Wege nach Potravlje und besonders bei Vardić nw. von Ervace).

Ich selbst fand gelegentlich der geologischen Aufnahme der Dinara auch Quarzschotter auf der Verebnungsfläche NE von Kijevo im „Grab" (N von „Potok"). Die genaue Begehung aber lehrte an dieser Lokalität, daß die Quarzschotter hier aus einer etwa 2 *m* mächtigen Kreidekonglomeratbank ausgewittert sind, die zwar vorwiegend aus Kalkgeröll besteht, doch auch Quarzgeschiebe enthält[2]). Daß es sich nur um Auswitterungen aus diesem Konglomerat handelt,

[1]) Cvijić, a. a. O. erwähnt von der Rumpffläche von Lika in Bosnien Quarzschotter und Quarzsande.

[2]) Die Einschwemmung von Quarzen und Hornsteinen aus der unteren Trias in die Kalkkonglomerate während der Kreidezeit ist immerhin von einiger geohistorischer Bedeutung, da damals schon die untertriadischen quarz- und hornsteinführenden Schichten zutage gewesen sein mußten.

beweist der Umstand, daß ich die Quarzgeschiebe, deren Korngröße hier übrigens größer ist als bei Zelić, stets nur entlang des Ausbisses der wenig gestörten Konglomeratschicht konstatierte. Die Quarzschotter von Kijevo sind also nicht fluviatile Verebnungsschotter, sondern eluvial.

Kehren wir zur Verebnungsfläche der alten Kerka zurück. Wie sie sich nach den Seitentälern hin verzweigt, so verflößt sie sich an den meisten Stellen in schöngeschwungenen Linien mit den Gehängen der Kuppen und Berge, die die Fläche überragen. Das kann man zum Beispiel besonders deutlich am Debelo brdo (Südabhang), am SW-Gehänge der Plešević, am Gehänge zur Crna glavica in der Umgebung von Knin beobachten. Daraus folgt also, daß die Kuppen und Gehängeformen, die, von der gelegentlichen späteren Dolinenbildung abgesehen, glatte Denudationsflächen aufweisen, gleich alt sind mit der Verebnungsfläche.

Besonders an der Promina ist dies zu beobachten, die ein prächtiges Beispiel für Einzelberge, welche die Verebnungsfläche überragen und mit letzterer gleich alt sind, bietet. Da sich solche Berge nicht an härtere Partien knüpfen und wie die Promina aus verschiedenartigen Gesteinen sich zusammensetzen (vgl. Dr. v. Kerners genaue geologische Aufnahme)[1], können sie nicht als durch Härte bedingte „Monadnocks" angesprochen werden, sondern nur als Erosions- und Denudationsrelikte bei der Schaffung der Flußverebnungen. Sind die Verebnungsflächen das Ergebnis der fluviatilen Erosion, so kann es kein Wunder nehmen, daß sich zwischen den Tälern Einzelberge erhalten haben, die von der beiderseitigen lateralen Erosion der Flüsse, in unserem Falle der alten Kerka und Čikola, verschont blieben. Der Fall, daß Einzelberge und Hügel eine Verebnungsfläche überragen, besonders wenn diese nur lokal gebildet ist, wird sich jedenfalls viel häufiger ereignen als der Fall, daß die Landschaft vollständig überall eingeebnet wurde (und die Einzelberge dann infolge tektonischer Dislokation emporgehoben wurden)[2], weil die letztere Entwicklung verschiedene selten zutreffende Voraussetzungen hat, so vor allem eine außerordentlich lange Permanenz der Erosionsbasis, damit auch die Berge zwischen den Tälern fast vollständig eingeebnet werden und den geologischen Beweis der Dislokation. Die Promina und die anderen erwähnten Berge sind sicher nicht Beispiele für solche Horstberge, das heißt Berge, welche entlang von Brüchen gehobene Partien von Verebnungsflächen darstellen. Denn in unserem Gebiete lassen sich diese Brüche nicht geologisch nachweisen, wie die detaillierten feldgeologischen Aufnahmen von Dr. Schubert und Dr. v. Kerner gezeigt haben.

Aber auch morphologische Beweisgründe sind nicht vorhanden. Denn die supponierten Bruchwände in der Begrenzung der Horstberge sind nicht erhalten. Warum sollten sich die Bruchwände schon so

[1]) Geol. Spezialkarte 1:75.000, Blatt Kistanje und Drniš (SW-Gruppe Nr. 121).

[2]) Wie dies Cvijić jüngst sehr großzügig für das gesamte Dinarische Gebirge Dalmatiens, W-Bosniens und der W-Hercegowina darlegte. (A. a. O., Peterm. Mitt. 1909.)

stark im Kalkgebiet abgeböscht haben, wo wir doch sonst (nach den Untersuchungen von Cvijić, Grund u. a.) annehmen können, daß jüngere Brüche sich im Karst auch morphologisch noch deutlich zu erkennen geben. Kann doch das Vorhandensein von Steilwänden zuweilen dem Morphologen ein Wink sein, an junge Störungen zu denken, die freilich erst geologisch erwiesen werden müssen, was ja im Karst keine Schwierigkeiten hätte, dagegen zum Beispiel im Böhmerwald, wo Puffer[1]) junge schollenförmige Zerbrüche einer einheitlichen Rumpffläche anzunehmen geneigt ist, wegen des Mangels an Aufschlüssen geradezu mit außerordentlichen Schwierigkeiten verbunden ist.

Nach den Beobachtungen in der Umrahmung der großen dalmatinischen Verebnungsfläche bin ich daher der Ansicht, daß bei mangelnden geologisch-tektonischen Beweisen die Verebnungsflächen überragenden Berge, auch wenn sie sich hoch erheben, nicht als Horstberge, sondern vor allem als Erosions- und Denudationsrelikte (oder Verebnungszeugen) zu erklären sind[2]). Dies ist auch meine Auffassung bezüglich der Dinara, deren reichzertalte Westwand sich über die Verebnungsflächen der oberen Kerka und Cetina erhebt.

2. Notizen zur geomorphologischen Entwicklungsgeschichte des Kninskopolje.

In die norddalmatinische Verebnungsfläche ist randlich das Kninskopolje eingesenkt, das ich dank mehreren Exkursionen in Begleitung von Dr. Schubert[3]) studieren konnte. Es seien hier nur einige allgemeinere Gesichtspunkte zur Entwicklungsgeschichte hervorgehoben, die sich aus den gründlichen Kartierungen von Dr. Schubert und aus unseren gemeinsamen Begehungen weiter ergeben. Sie sind noch nicht definitiv, da eine systematische morphologische Untersuchung des Polje an der Hand der geologischen Aufnahme notwendig wäre.

Das Polje ist sowohl als tektonisches wie als Ausräumungs- (Erosions-) Polje aufzufassen. Tektonisch ist die Anlage durch die Aufbrüche von Werfener Schiefer im Poljenboden; tektonisch ist aber auch zum Teil die Begrenzung durch das Vorhandensein von jüngeren präneogenen und postneogenen Brüchen, auf die Dr. Schubert hingewiesen hat. Bemerkenswert ist die schmale, streifenförmige Anordnung des Polje. Die Entstehung des Polje durch spätere Ausräumung ist wieder durch das Ausstreichen der weichen, wenig widerstehenden Werfener Schiefer gefördert gewesen, eine häufige Erscheinung in dem Dinarischen Gebirge.

Das Polje erfüllen neogene Lehme und Tegel, die besonders im E eine große Verbreitung haben, während sie im W zurücktreten,

---

[1]) Der Böhmerwald und sein Verhältnis zur innerböhmischen Rumpffläche. Geogr. Jahresber. aus Österreich VIII. Bd.

[2]) Wie ich nach Studium von Grund (a. a. O. pag. 205 f.) bei meiner Rückkehr ersehe, befinde ich mich diesbezüglich (und auch im speziellen bezüglich der Promina) mit diesem Forscher in voller Übereinstimmung.

[3]) Vgl. auch dessen Geolog. Führer durch Dalmatien 1909. (Samml. geolog. Führer XIV.) Die Entstehungsgeschichte der vier dalmatinischen Flußtäler Kerka, Zermanja, Cetina und Narenta). Peterm. Mitt. 1910, pag. 10 ff. und Das Trias- und Juragebiet im Nordwesten von Knin. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 67 ff.

was vielleicht in späteren, postneogenen Einbrüchen im W seine Ursache hat. An den Rändern des Polje in den höheren Lagen kommen sie nicht mehr zusammenhängend, sondern fetzenweise vor und werden meist durch die Erosion der Racheln und durch Rutschungen bloßgelegt. Das Neogen ruht im Poljenboden unregelmäßig einem undulierten Erosionsrelief im Werfener Schiefer und in verschiedenen Kalken auf. Es ist also eine Erosion vor Ablagerung dieses Neogens, also wohl eine altneogene Erosion überhaupt erfolgt, und zwar mindestens bis zum Talboden der heutigen Butišnica, weil zum Beispiel am Westabfall des Veljuv Neogenlappen, die sich sicher nicht auf sekundärer Lagerstätte befinden, bis zum Talboden reichen. Nach den Untersuchungen von Dr. Schubert reicht das Neogen am Rande des Polje bis gegen 360 *m* empor. Im Poljenboden selbt liegt es tiefer, da es erodiert worden ist und die darauf hangenden verfestigten Schotter ein tieferes Niveau einnehmen. Deshalb aber wäre es nicht notwendig, anzunehmen, daß das ganze Polje bis 360 *m* Höhe auch im mittleren Teil mit Neogen erfüllt war und erst dann wieder ausgeräumt wurde. Denn nach der Beschaffenheit desselben haben wir es mit einem feinsandigen, schlammigen Seesediment [1] zu tun, das natürlich schalenartig im Polje liegt, indem es an den Rändern höher ansteigt, in der Mitte aber schon bei der Sedimentierung tiefer abgelagert wurde. Eine teilweise Erosion des Neogens im Poljenboden trat aber sicher auch ein, da die Schotter darüber eine deckenartige Verbreitung, die bekanntlich mit abebnender Erosion im Gefolge ist, wie entlang der Straße von Knin nach Čačić deutlich zu sehen ist.

Die Konglomerate sind nach Dr. Schubert pliocän bis altquartär. Sie stellen, soweit ich gesehen habe, im Gegesatz zu den Tegeln keine limnische, sondern eine fluviatile Ablagerung dar, wie wegen der geringen Fallwinkel der Schichten der Kreuzschichtung geschlossen werden muß. Im nördlichen Teil bilden sie eine deutliche Terrasse, die im S schon mehr verwischt ist. Auch die Zementierung ist im S keine durchgehende, es liegen da Blöcke von Nagelfluh in lockerem Schotter, so daß dieser wohl eine noch jüngere Bildung darstellt [2]. Die Nagelfluhterrasse ist von der Butišnica erodiert, so daß unter der Nagelfluh das Neogen bloßgelegt wird, wodurch es zur Bildung von Quellen und schollenartigen Abgleitungen der Nagelfluh kommt. Der Bach hat heute ein breites Tal durch Lateralerosion ausgeräumt. Der Alluviallehm dieses Talbodens scheint mächtig aufgeschüttet, freilich bis zu welchem Betrag, wissen wir nicht. Der Lehm des Talbodens dichtet gegen das in den benachbarten Kalken zirkulierende Kluftwasser ab, so daß es zu Überfallsquellen des Grundwassers kommt. Zahlreiche Grundwasseraustritte finden sich zum Beispiel entlang des Marcinkovacbaches im nordöstlichen Teil des Polje.

---

[1] Selbst die höheren Neogenpartien zeigen keine grobsandige Fazies. Es fehlt also die gröbere Uferfazies. Die ganzen Neogenschichten müssen Absätze sehr ruhigen Wassers sein. Damit stimmt auch überein, daß wir keine typische Abrasionsterrasse antrafen.

[2] In dem Aufschluß an der Orašnicabrücke sahen wir in dem Schotter Kritzen, die jedenfalls aber durch Rutschungen erzeugt wurden, also pseudoglazial sind.

Der Gang der Ereignisse nach der oligocänen Gebirgsfaltung läßt sich etwa folgendermaßen präzisieren:

1. Bildung der Verebnungsflächen und Glättung der Gehänge und Kuppen, die sich mit den Verebnungsflächen verflößen (Miocän).
2. Einbruch des Polje und teilweise Ausräumung der darin befindlichen Schichten in Begleitung mit der randlichen Zertalung des Polje (altneogene Erosion).
3. Zuschüttung des Polje und der randlich gebildeten Furchen mit neogenen Sedimenten bis 360 *m* Höhe[1]).
4. Erosion und Überschüttung des Neogens mit Schottern in tieferem Niveau. Zementierung der Schotter.
5. Neuerliche Tiefenerosion, Bildung des heutigen Talbodens.

Diese jüngste Entwicklung ließe sich bei weiterem eingehenden Studium insbesondere der Schotter, welche Blöcke der Konglomerate enthalten, noch weiter analysieren. So sehen wir also schon in unserem kleinen Gebiete verschiedene Veränderungen in der Lage der Erosionsbasis eintreten: eine höhere Erosionsbasis im Miocän und während der Sedimentierung des Neogens, wahrscheinlich Obermiocän-Pliocän (Stand des Sees), eine tiefere Erosionsbasis in der Altneogen- und in der Postneogenzeit.

Im Gegensatz dazu steht das Tal der Kerka W von Knin, die nur einen Kañon ohne Terrassen in der Verebnungsfläche erkennen läßt. Das Tal kann noch nicht so breit und tief gewesen sein zur Neogenzeit, da sich sonst Neogen darin finden müßte, was aber nicht der Fall ist[2]). Es kann aus demselben Grund auch nicht der altneogenen Erosionszeit angehören. Daher könnte seine Ausbildung erst in die postneogene Erosionsepoche fallen, bemerkenswerterweise aber ohne die Terrassenaufschüttungen, wie wir sie im Kninskopolje antrafen.

Anderseits ist die Anlage des Laufes aber auf der Verebnungsfläche geschaffen worden. Wir möchten daraus schließen, daß die altneogene Erosion sich im Kerkatal nicht fühlbar machte, offenbar deshalb, weil die altneogene Tiefenerosion nur auf den schmalen Streifen des Kninskopolje und des mit ihm in Verbindung stehenden Kosovopolje sich beschränkte. Dieses wird auffallenderweise nicht von der Kerka benützt, die im W durch die Verebnungsfläche durchbricht.

3. Zur Stratigraphie und Tektonik der Dinara[3]).

In stratigraphischer Beziehung war über die Kalke, welche die Dinara (Spezialkarte Z. 29, Kol. XV) zusammensetzen, noch nichts Sicheres bekannt. Man vermutete Rudistenkalke. Indessen stehen solche nach meinen Begehungen erst ganz im Osten an. Sie ziehen in einem schmalen Saum ungefähr entlang der Uništa-Draga gegen NNW (Milaš, Vučak, westlich von der serbischen Kirche Uništa, bei Sklopina, W

---

[1]) Die abgeflachten Abtragungsformen laufen E vom Kninskopolje hoch über dem Neogen aus, so daß sie älter sein müssen als das eingesenkte Neogen.

[2]) Schubert, Entstehungsgeschichte . . . a. a. O., pag. 11.

[3]) Über die Morphologie der Dinara und die glazialgeologischen Verhältnisse berichten wir in den Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft.

von 1102 nahe „Kod bukove lokve“). Aus der Gegend von Uništa nach Westen schreitend, treffen wir die Schichtfolge, welche zumindest, was die ersten vier Glieder anlangt, in sehr guter Übereinstimmung steht mit der Schichtfolge, welche Herr Dr. Fritz v. Kerner in seinem Gebiete zwischen Tithon und Rudistenkalk gefunden hat und auf die er mich dankenswerter Weise aufmerksam gemacht hat, während die übrigen Schichtglieder für eine vielfach neue Ausbildungsweise in dieser Gegend zu sprechen scheinen.

1. Liegendkalke des Rudistenkalkes (sogenannte obere Gruppe der Kreidekalke), zum Teil Chondrodontenkalke [mit Gastropoden am Sattel östlich von Ruja]. (Weg von Uništa nach Glavač.)

2. Meist Plattenkalke mit dünnschaligen Ostreen und Nerineen und kleinen Gastropoden (Funde davon bei Glavać, W von Janciova glavica, im westlichen Teil der Ledenica). Der Komplex enthält auch einige Dolomitzüge (häufig Ockerdolomite) und im Tal von Babingrad und im Graben Razvale auch Asphaltschiefer, die durch Taschen von Ockerknollen (Babingrad) ausgezeichnet sind (Komplex 2: sogenannte mittlere Gruppe der Kreidekalke).

3. Sogenannter Chamidenkalk, versteinerungsarmer Kalk = untere Gruppe der Kreidekalke.

4. Oolithische Kalke und Dolomite mit Korallen (3 und 4 in der oberen Wand der Dinara).

5. Mächtiger Komplex von dunklen, bituminösen und weißen zuckerkörnigen, zuweilen auch oolithischen Dolomiten, (auch mit Ockerknollen). Dessen mittleres Niveau ist reich an weißlichgelben Hornsteinknollen, so daß also möglicherweise das Äquivalent des hornsteinführenden Tithon vorliegt (untere Wandpartie der Dinara, Pitomi vrh).

6. Komplex von Fleckenkalken (mit Gastropoden bei Buhvine) und Dolomiten und Mergelschiefern (Sitne grede).

7. Darunter Kalke (mit Korallen O von Merveni dolac) und Dolomite (Verebnungsgehänge von Gojević-Bosnić). Zwischen dem Zug 6 und 7 läuft übrigens eine Störungslinie durch und der Komplex 7 ist im Gegensatz zum regelmäßig nach O fallenden Komplex 1—6 für sich in einige flache Falten gelegt.

Die Dinara baut sich also aus Kreide und Jura auf. Die genaue Grenzziehung der beiden Formationen wird auf der Karte nach Erzielung von einwandfreien Fossilfunden vorgenommen werden können.

Von tektonischen Ergebnissen wären vorläufig folgende hervorzuheben. Die Wand der Dinara und das Ostgehänge bieten eine regelmäßige mehr oder weniger nach O fallende Schichtfolge dar. Jenseits (SE) der Uništa draga haben wir aber sehr häufig NW-Fallen angetroffen. Tatsächlich verläuft entlang der Uništa draga eine schmale Mulde, welche die jüngsten Schichten, die Rudistenkalke, enthält. Die Mulde ist tadellos auch orographisch beim Vučak an der bosnischen Grenze erhalten, wo die Talform bemerkenswerterweise auf kurze Strecken genau der Muldenform entspricht. Die beiderseitigen Gehänge sind hier entgegengesetzt fallende Schichtgehänge und der Talboden entspricht gerade der Umbiegung der Mulde mit fast schwebend gelagerten Schichten.

Die Begehungen der Lokalitäten Ruja und Dšiak zwischen Uništa und der Dinara haben gezeigt, daß die Einlagerung der Rudistenkalkmulde in die Kalke der mittleren Gruppe grabenartig erfolgt. Diese schießen von ihrer Lagerung von meist 15—30° flexurartig mit steilerem Fallwinkel zur Tiefe und die Anlagerung der jüngeren Kalke geschieht an einer im Gelände deutlich sichtbaren Störungslinie (O Kote 1155 S von Podgoram fällt sie steil nach NE ein). Die Mulde der Ruja ist auch tektonisch eine Synklinale, die in ihrem Streichen nach N infolge Verengung eine Versteilerung der Stellung der Muldenschenkel erfährt.

Eine andere wichtige Störungslinie läuft vom nördlichen Vorgipfel der Dinara nach NW. Sie ist an dem verwerfungsartigen Abstoßen von verschieden fallenden Kalken und Dolomiten zu sehen. Sie markiert sich auch durch eine Zone von Brecciendolomit, der also tektonischer Entstehung ist. Ohne Zweifel hat die Störungslinie das Tal von „Duler“ und „Brezovac“ angelegt. Die Störungslinie wird nahe „Samar“ von einer zweiten gekreuzt, die von SW nach NE streicht und die ebenfalls für das Tal der Marisica greda zum Lasić hinunter die Anlage geschaffen hat.

Kijevo a. d. Dinara, 15. Mai 1912.

Literaturnotizen.

Chr. Tarnuzzer. Quarzporphyr im obertriadischen Dolomit vom Piz Starlex, Graubünden. Eclogae geol. Helv. 1912, pag. 803—808.

Der Autor fand in dem Dolomit des Piz Starlex, welcher an der tirolisch-schweizerischen Grenze im Münstertal liegt, ein paar geringmächtige, konkordant eingeschaltete Lager eines rostbraun und gelblich fleckigen Schiefers, welcher bei mikroskopischer Untersuchung an günstigen Stellen noch seine Herkunft aus Quarzporphyr erkennen läßt. Nahe dem Gipfel beobachtete Tarnuzzer einen quer durchbrechenden Gang gleicher Gesteinsart mit Kontakterscheinungen im angrenzenden Dolomit. Der Dolomit des Starlex entspricht dem Wettersteinniveau, die Schichten am Kamm gehören bereits großenteils zu den Raibler Schichten. In diesen fand A. Spitz an verschiedenen Punkten der Münstertaler Alpen jene rostbraunen Schiefer wieder; es scheint also dieser Quarzporphyr vorwiegend als Effusivbildung an den Raibler Horizont gebunden zu sein, eine Erscheinung, die besonderes Interesse dadurch gewinnt, daß ebenfalls in den Raibler Schichten an der Südseite des Münstertales ein mächtiges Lager von Diabasporphyrit liegt.

(W. Hammer.)

R. Schubert. Geologischer Führer durch die Nördliche Adria. Sammlung geolog. Führer Nr. XVII, Berlin 1912. Gebr. Bornträger.

Seinem geologischen Führer durch Dalmatien (Sammlung geolog. Führer Nr. XIV, Referat in dieser Zeitschrift 1909, pag. 234) hat der Autor nun einen solchen für die Festlandsküsten und Inseln der nördlichsten Adria folgen lassen. Wie dort ist auch hier der Beschreibung einzelner geologischer Ausflüge ein allgemeiner Teil, Stratigraphie, Tektonik und Literatur enthaltend, vorangestellt. Die stratigraphische Übersicht betrifft jedoch nur die im weiteren Umkreise des Quarnero weit verbreiteten Formationen (besonders Kreide und Eocän); die Faziesentwicklung, in welcher im Hinterlande von Fiume und an der kroatischen Küste

das mittlere und ältere Mesozoikum zutage tritt, ist bei der Schilderung der betreffenden Exkursionen näher erörtert.

Bei Besprechung der Kreideformation wird der dankenswerte Versuch gemacht, Faziesgebiete zu unterscheiden, und zwar eine Triestiner — eine nordquarnerisch-velebitische, eine südistrische, eine westinsulare und eine norddalmatische Entwicklung. Dem Triestiner Karst ist die Ausbildung der Unterkreide in Form dunkler bituminöser Plattenkalke und Dolomite (Fischschiefer von Komen) und die brecciöse Ausbildung der basalen (Repener Breccie) und hangendsten (Nabresina-Breccie) Partien der Oberkreide eigentümlich. Auf der Insel Veglia und im kroatischen Küstenlande ist die Unterkreide durch graue Breccien vertreten, wogegen die oberkretazischen Breccienhorizonte fehlen. Aus Südistrien sind unterkretazische Gesteine nicht mit Sicherheit bekannt, in den höheren Abteilungen der Kreideformation ist Plattenkalkentwicklung vorherrschend. Auf den westlichen Inseln der Nördlichen Adria erscheint die Unterkreide durch dünnbankige Kalke und massige Breccien, die Mittelkreide durch graue und weiße Dolomite, die Oberkreide durch rein weiße, zum Teil radiolitenreiche Kalke vertreten. Im nördlichsten Dalmatien fehlt wieder die Unterkreide, für das Cenoman sind brecciöse Dolomite, für das Turon Radiolitenkalke bezeichnend.

Im Abschnitte über die Stratigraphie des Alttertiärs nimmt der Verfasser Anlaß, eine vielen Jüngern der Geologie gewiß willkommene, durch Abbildungen belebte kurze Erörterung über den Bau jener Foraminiferengattungen einzuflechten, welche im Paläogen von Istrien und Dalmatien als massenhaft auftretende Leitfossilien Wichtigkeit erlangen. Bei Besprechung der Quartärbildungen glaubt Verfasser betreffs der Entstehungsweise der bekannten Sande von Sansego der älteren Ansicht gegenüber der in letzter Zeit ausgesprochenen den Vorzug geben zu sollen. In der tektonischen Übersicht wendet sich Verfasser gegen die von L. Waagen supponierte „Virgation der istrischen Falten“ und „Velebitüberschiebung“, die er beide als nicht den Tatsachen entsprechend erklärt.

Die ersten der beschriebenen geologischen Ausflüge führen in die von Stache auf das genaueste erforschte Umgebung von Divaca und Triest; dann folgen Winke für einen Besuch der Kreidefossilfundstätten bei Pola und Pinguente und der Eocänablagerungen bei dem letzteren Orte. Weitere Exkursionen geleiten nach den Inseln Lussin, Melada, Pago und Arbe, für deren geologische Besichtigung die von L. Waagen aufgenommenen fünf Spezialkartenblätter (SW-Gruppe Nr. 110, 112, 113, 114 und 115) sehr zweckdienlich sind. Nur die Altersdeutung der kretazischen Kalke auf diesen Karten ist nach Schubert an einigen Punkten nicht zutreffend.

Bemerkenswert ist das Kapitel VI: Exkursionen an der kroatischen Küste, in welchem der Autor die von ihm in der Umgebung von Zengg festgestellte Schichtfolge beschreibt. Neben einem schon länger bekannten, nach Dr. Hinterlechner als Melaphyr zu bezeichnenden Eruptivgestein erscheinen dort als tiefster geologischer Horizont Raibler Schichten in der Fazies bunter, besonders roter Griffel- und Knollenmergel. Über ihnen folgt Hauptdolomit, dann Lias, vertreten durch dünnbankige graue Kalke, dann Jura, dessen Entwicklungsweise dadurch interessant ist, daß den dunklen Cladocoropsiskalken hellgraue Kalke mit Nerineen und Diceraten eingeschaltet sind. Diese Einschaltung weist auf einen Übergang der velebitischen Fazies des Oberjura in jene der Fiumaner Gegend hin. Im Hinterlande von Fiume ist nämlich die obere Juraformation wie in Süddalmatien durch einen an Anthozoen, Crinoiden, Mollusken und Hydrozoen reichen Kalk vertreten. Der Lias zeigt hier die dalmatinische Ausbildung: graue Kalke mit Chemnitzien Megalodonten und Lithiothis und im Hangenden derselben rötliche, ein wenig mergelige Fleckenkalke im Wechsel mit Dolomiten.

Die Stratigraphie der älteren bei Fucine zutage tretenden Gebilde bezeichnet der Verfasser als noch nicht völlig geklärt. Eine ausführliche Beschreibung wird dem bekannten Fundorte von Eozänfossilien, Kosavin bei Bribir zuteil. Den Schluß des Büchleins bildet die geologische Beschreibung einer Exkursion von St. Peter zu den Quellen der Poik und in die Flyschmulde der Reka. (Kerner.)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N⁰ 9. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. Juni 1912.

Vorgänge an der Anstalt.

Laut Ministerialerlaß vom 19. Juni 1912, Z. 19.603, wurde der Chefgeologe der k. k. geol. Reichsanstalt, Bergrat Dr. J. Dreger, zum Mitgliede der Kommission für die Abhaltung der I. Staatsprüfung für das forstliche Studium an der Hochschule für Bodenkultur für die Dauer der laufenden Funktionsperiode ernannt.

Todesanzeige.

Ferdinand Zirkel †.

Am 11. Juni ist Ferdinand Zirkel in Bonn gestorben.

Beim Hingange dieses schülerreichsten deutschen Lehrers seiner Wissenschaft erinnert man sich auf dem nachbarlichen Arbeitsfelde der Geologie mit hoher Achtung, wie vielfache Förderung unserer, der Geologen, Aufgabe und Arbeit aus Zirkels Werk erwachsen ist.

In manchem Schüler wird vielleicht die persönliche Liebe und Schätzung, wie sie vor wenigen Jahren am 70. Geburtstage dieses Meisters zutage trat, für immer noch weit vor dem Dank aus größerer Ferne stehen, den eine Fachgenossenschaft dem bedeutenden Förderer ihrer Ziele, die k. k. geologische Reichsanstalt einem ihrer berühmtesten ehemaligen Mitarbeiter auszusprechen hat, und welchen hier ein viel Jüngerer vorbringt als Sprecher aus den vielen, welche Zirkels Lebensarbeit selbst schon durch seine Schüler und Bücher aufgenommen haben oder auch nur durch andere Berührung mit der von Zirkel mitgeschaffenen Gesteinskunde. Alle aber mögen sich jetzt dessen bewußt werden, daß niemand auf der Welt heute Gesteinskunde betreibt, ohne Zirkels Vorarbeit in irgendeiner Form tatsächlich zu benützen.

Ferdinand Zirkels Name ist denn auch einer der international bekanntesten seines Faches. Und als im Jahre 1903 die amerikanische Petrographie in ihrem bisher größtangelegten Werke über die Einteilung der Massengesteine das Bedürfnis einer Rückschau auf die Entstehung der Gesteinssystematik empfand, da sahen wir Zirkels Name und Werk dreimal als Merkstein für den Stand der Gesteinskunde anerkannt.

Zuerst neben Naumann, Cotta, Roth und Richthofen, als 1866 die erste Auflage des Lehrbuches der Petrographie einen Abschluß des Bisherigen gab und eine Führung übernahm, welche das Buch bei späterer Neubearbeitung lebendig erhielt. Damals begann der große Zuzug fremder Schüler, welcher Zirkels damaligem System und seiner mikroskopierenden Arbeitsmethode internationale Verbreitung gab. Ein zweites Mal steht Zirkels Name mit Lasaulx, Rosenbusch und Michel Lévy am Beginne der mikroskopierenden Ära der Gesteinskunde mit dem Werke „Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine, 1873". Und ein drittes Mal stellt sich Zirkel mit der Neubearbeitung seines Lehrbuches 1893/94 an die Spitze. Denn hier lag ein einheitliches, die bisherige Erfahrung umspannendes Handbuch von unerreichter Vollständigkeit vor.

Damit ist zugleich Zirkels Lebensarbeit in ihren für die Geologie wichtigen Grundlinien umrissen und wir müssen es seinen engeren Fachgenossen überlassen, seine durch die Neubearbeitung der Naumannschen Mineralogie weitesten Kreisen vertraute Wirksamkeit auf diesem Gebiete zu würdigen und der einzelnen Arbeiten zu gedenken, welche Zirkel zum umfassenden Kenner und Förderer seiner Wissenschaft machten.

Doch kann man als Geologe noch besonders hervorheben, daß Zirkels Gesteinssystematik entsprechend dem Umstande, daß ihr Schöpfer sein langes Lebenswerk schon vor der Alleinherrschaft von Mikroskop und Gesteinsanalyse begann, noch recht den Bedürfnissen des Feldgeologen angepaßt ist, sofern er im Felde sich rasch entscheiden und nicht nur Gesteinsproben für Mikroskop und Laboratorium sammeln will und kann. Und mag auch solche auf die leichtest erkennbaren Merkmale gebaute Systematik als eine künstliche manche wertvollen tieferen Einblicke nicht mehr zum Ausdruck bringen, so verbleibt ihr doch auf noch unabsehbare Zeit jener praktische Wert für Feld und Schule, schon im Handstück eine möglichst weitgehende und schnelle Orientierung zu gestatten. Noch lange wird da Zirkels System das erste Zurechtfinden ermöglichen und es spricht sich dies auch in den verschiedenen Einführungen für Anfänger immer wieder aus.

Schon in Zirkels Einteilung der Gesteine in Massengesteine, kristalline Schiefer, klastische und nichtklastische Sedimente und selbst in seiner Betonung der Unterschiede zwischen Massengesteinen verschiedenen geologischen Alters kommt stete Fühlungnahme mit den petrogenetischen Interessen der Geologie, wenn vielleicht nicht so stark wie bei manchen seiner späteren Zeitgenossen, so doch deutlich zum Ausdruck. So daß Zirkel als Petrograph dem Geologen näher rückt als demselben zum Beispiel die Schöpfer der amerikanischen,

nur auf quantitative Analyse gegründeten Massengesteinsklassifikation stehen, wenigstens solange die Ergebnisse so großer Arbeitsprogramme noch nicht ganz die zu erwartende geologisch interessierende Form gewonnen haben.

In der Tat hat auch Zirkels äußere Laufbahn sich nicht nur innerhalb von Museen und Laboratorien bewegt. Dem in Bonn 1838 Geborenen und anfänglich bergmännisch Gebildeten war es gegönnt, schon als zweiundzwanzigjähriger Jüngling eine Reise nach Island mitzumachen, nach dem noch immer wirksamen berühmten Ziele der Reisesehnsucht vieler Fachgenossen. Nach seiner Rückkehr kam Zirkel empfohlen durch Nöggerath nach Wien und war dort durch zwei Jahre (1861—1862) ein stets willkommener und anregender Teilnehmer an den Arbeiten der k. k. geologischen Reichsanstalt. Dies waren Haidingers Worte, als Zirkel nach Publikation zweier größerer Arbeiten über die Kristallformen des Bournonits und über die Struktur der Gesteine (in den Sitzungsberichten der kais. Akademie) als junger Professor nach Lemberg ging, den Zurückbleibenden ein „trefflicher Freund, durch gründliche Studien und Reisen hochgebildet“ und in seiner neuen Stellung bereits als ein „wichtiges Glied im wissenschaftlichen Fortschritt“ begrüßt. Von Lemberg, wo er außer Mineralogie das erste dort jemals gelesene Kolleg über ausgewählte Kapitel der Geologie las, folgte Zirkel 1868 einem Rufe nach Kiel, 1870 nach Leipzig, von wachsenden äußeren Ehrungen bis an sein Ende begleitet. Korrespondent der Reichsanstalt war Zirkel seit 1867. Größere Reisen brachten ihn nach Schottland und den Pyrenäen, und wohl verdankt er einen Teil der besonderen bei amerikanischen Fachgenossen gefundenen Hochschätzung der Lösung einer ehrenvollen Aufgabe in Nordamerika (Microscopical petrography, in Report of the U. S. geological exploration of the fortieth parallel, 1876).

Zirkel hat sich anläßlich der 50jährigen Bestandesfeier der k. k. geologischen Reichsanstalt (1900) auf das herzlichste des bedeutenden und dankenswerten Einflusses erinnert, welchen diese Anstalt unter des unvergeßlichen Haidinger Leitung auf seine wissenschaftliche Ausbildung genommen habe. Den lieben Freunden, welche er damals begrüßte, wird es obliegen, nunmehr seiner in Freundschaft zu gedenken, Aller Sache aber ist es, heute in Ferdinand Zirkel einen außergewöhnlich arbeits- und erfolgreichen Lehrer und Fachgenossen mit betrauernder Achtung für immer unter die Besten zu zählen.

Bruno Sander.

Eingesendete Mitteilungen.

O. Ampferer. Über einige Grundfragen der Glazialgeologie.

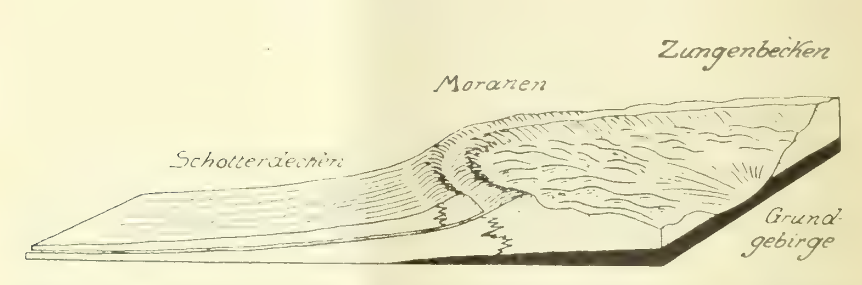
Die Stratigraphie der eiszeitlichen Ablagerungen wurde von Penck und Brückner auf die genetische Verbindung von Endmoränen und Schotterdecken gegründet.

Das Schema Fig. 1 gibt ein deutliches Bild dieser Art von Verbindung, welche für das große Werk „Die Alpen im Eiszeitalter“ gewissermaßen die Rolle eines Leitmotivs bedeutet.

Der Eisstrom wirkt danach im allgemeinen bis an sein unteres Ende erodierend, er schafft ein übertieftes Tal, welches im sogenannten Zungenbecken ausläuft. Dieses selbst wird von einem oft mehrfachen Kranz von Endmoränenwällen umschlungen, von denen eine meist weitgedehnte Schotterdecke ihren Ursprung nimmt.

Endmoräne und Schotterdecke entstehen ungefähr gleichzeitig aus dem vom Eise herbeigeschleppten Schuttmaterial. Jeder Eiszeit entspricht eine Endmoränenzone, jeder Endmoränenzone eine dazugehörige Schotterdecke. Die rings um die Alpen gebreiteten Schotterdecken, welche sehr konstante Niveaus einhalten, bilden so die wichtigsten sedimentären Gebilde des Eiszeitalters, mit deren Hilfe von Penck und Brückner hauptsächlich ihre Glazialstratigraphie aufgestellt wurde.

Fig. 1.



Kopie aus dem Werke „Die Alpen im Eiszeitalter" von Penck und Brückner.

Das Schema soll die enge Verbindung von Endmoränen und Schotterdecken zeigen. Es enthält insofern eine Unmöglichkeit, als die jüngere Moräne mit ihrer Schotterdecke nicht gebildet werden kann, ohne daß vorher die Wellform der älteren Vergletscherung eingeebnet wird.

Ich bin nun durch viele Feldbeobachtungen und Nachprüfungen allmählich zu der Anschauung gekommen, daß diese Verbindung zwischen Endmoräne und Schotterdecke nicht in solcher Weise besteht und deshalb alle darauf gebauten Folgerungen einer Revision unterzogen werden müssen.

In einem ähnlichen Sinne hat sich bereits Prof. V. Hilber (Geogr. Anzeiger 1908, Bildungszeiten der Fluß-Baustufen, Taltreppe, Graz 1912) geäußert, welcher, von ganz anderen Überlegungen ausgehend, zu teilweise gleichen Schlüssen gelangt ist.

Im folgenden sollen kurz einige Gedanken zu einer Reformation der Glaziallehre entwickelt werden.

Wenn wir das von Penck entworfene Schema Fig. 1 betrachten, so fällt uns auf, daß die Endmoränenzone eine für sich völlig abgeschlossene Bildung darstellt.

Die Endmoränenzone bildet zwischen Gletscherende und Vorland einen erhabenen, mehrfachen Ring, welcher den Abzug der Schmelzwässer hindert. Die Schmelzwässer müssen daher stellenweise diesen

Damm durchbrechen. Nur an solchen Stellen kann der Gletscherschutt durch die Schmelzwässer unmittelbar ins Vorland getragen werden.

Sind nun zahlreiche solche Durchbruchsstellen vorhanden, so würde der Damm und damit der Charakter einer Endmoräne zerstört, das heißt, es könnte gar nicht zur Ausbildung eines typischen Moränengürtels kommen. Sind aber wenige Durchbrüche da, so kann die davon auslaufende Schotterdeckenbildung nur einen geringen Umfang annehmen. Die Größe und Regelmäßigkeit der Endmoränenzone steht somit im umgekehrten Verhältnis zur Größe und Regelmäßigkeit der aus ihr entsprungenen Schotterdecke. Einer reich entwickelten, vielwelligen Endmoräne können nur kleine, kümmerliche Schuttkegel zugehören, eine mächtige, gleichmäßige Schotterdecke kann nur ohne deutlichen Endmoränengürtel gebildet werden. Ich nenne diese Beziehung das Reziprozitätsgesetz zwischen Endmoräne und Schotterdecke.

Fig. 2 gibt eine Karte des Moränenamphitheaters im Süden des Gardasees. Wir sehen einen breiten, reichgeflochtenen Moränenkranz, der nur an zwei Stellen durchbrochen erscheint. Vor ihm liegen die riesigen Aufschüttungen der oberitalienischen Ebene. Es ist unmöglich, daß diese beiden Bildungen von denselben Gletscherenden erzeugt wurden.

Die Endmoränenzone ist ihrer Struktur nach kein Durchzugsgebiet, sondern im Gegenteil ein fein entwickeltes Abschlußgebiet. Die mechanische Elementarwirkung dieser vielfach hintereinander gereihten Wälle und Gräben ist die eines sorgfältigen Abschlusses zwischen Gletscher und Vorland. Es ist eine großartig angelegte Verschlußlandschaft, welche geradezu für menschliche Schutzbauten vorbildlich wirkt.

Aber nicht nur für die Formen von Endmoränen und Schotterdecken besteht diese Reziprozität, sondern auch für ihre Massenverhältnisse. Die Endmoräne eines stationären Gletschers stellt den Unterschied zwischen der Zulieferung des Eises und der Abführung des Wassers dar. Da die Schuttabführung nun im allgemeinen im Bereiche der hohen alpinen Endmoränenzonen an wenigen Durchbruchsstellen erfolgt ist, so muß sie im Verhältnis zu der Endmoränenmasse ziemlich gering sein.

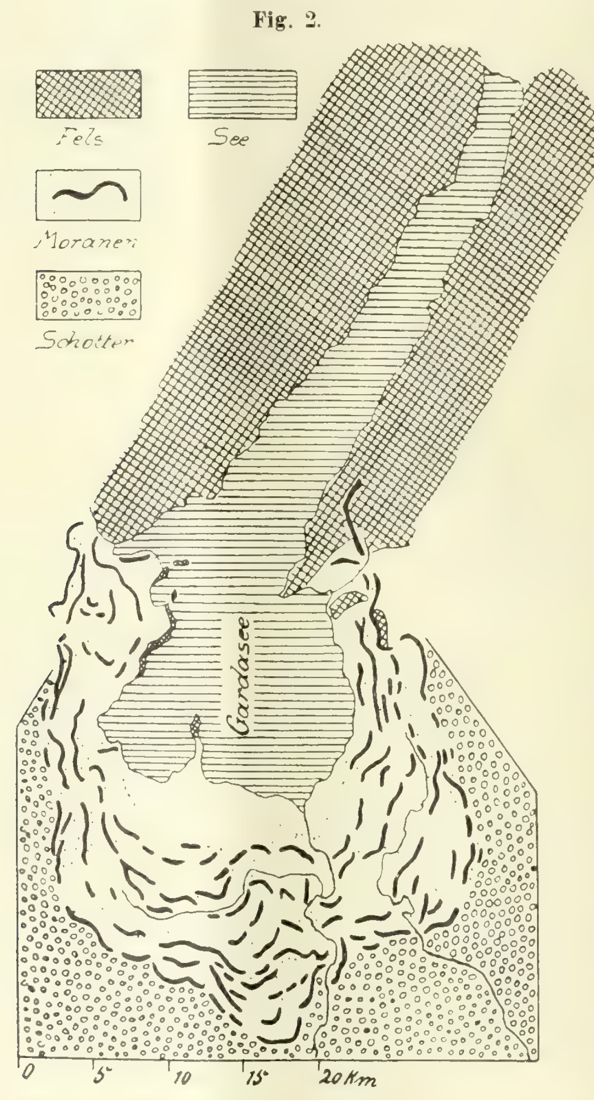
Die Schotterdecke könnte daher bei einer gut entwickelten Endmoränenzone nur einen kleinen Bruchteil von deren Masse enthalten. In Wirklichkeit ist die Masse einer Schotterdecke durchschnittlich vielmals größer als die der angeblich zu ihr gehörigen Endmoräne.

Wir erkennen auch aus dieser Überlegung die weitgehende Unabhängigkeit dieser Bildungen voneinander.

Wenn man die tiefe Lage der Zungenbecken gegenüber dem Endmoränenring und seinen Durchbruchsstellen ins Auge faßt, so kommt man zu der Vorstellung, daß wahrscheinlich ein wesentlicher Teil der Schmelzwässer unterirdisch durch die Moränenzone ihren Ausweg fand. Es müssen sich die Hohlräume im Leibe und an der Sohle der Eiszunge mit Wasser gefüllt haben, das einen starken Druck gegen die ansteigende Schwelle übte, und in diese, soweit sie aus durchlässigem Schutt bestand, eindrang. Dabei wirkte die Moränenzone wie ein Filter.

Diese Erscheinung habe ich an manchen Gletschern der Alpen beobachtet, besonders schön im Juli 1911 am Ende des Ödenwinkelkees in der Glocknergruppe. Dieser ungeheuer reich mit Schutt be-

Fig. 2.



Kopie aus dem Werke „Die Alpen im Eiszeitalter“ von Penck und Brückner.

Das Kartenbild dieses Moränenamphitheaters zeigt deutlich den Verschlußcharakter dieser Landschaftsform zwischen See und Vorland.

lastete Tauerngletscher hat an seinem Rande mehrere Moränenwälle aufgeworfen. Zwischen diesen liegt ein kleiner See, welcher von den Schmelzwässern gespeist wird, die vom Eise her durch die Moränen

sickern. Während die Schmelzwässer ganz trüb von Schlamm sind, enthält der See aus dem Moränenfilter reines, blauschimmerndes Wasser. Ich glaube, daß für die Wasserwirtschaft am Ende der großen eiszeitlichen Gletscher ähnliche Verhältnisse eine Rolle gespielt haben.

Besteht nun aber die von Penck und Brückner formulierte Verbindung von Endmoränen und Schotterdecken nicht, können sie also nicht einfach als gleichzeitige Fazies begriffen werden, so müssen die Schotterdecken entweder älter oder jünger als die ihnen angeblich zugeordneten Endmoränen sein.

Prof. V. Hilber hat das bereits im Mai 1908 ausgesprochen, indem er (Geogr. Anzeiger 1908, Heft 6, Bildungszeiten der Flußbaustufen) erklärte, daß diese Flußaufschüttungen entweder prä-, inter- oder postglazial seien.

Das Verhältnis der Endmoränen und Schotterdecken kann also ziemlich vielgestaltig sein und muß von Fall zu Fall neuerlicher genauer Prüfung unterworfen werden. Ich habe für einige Endmoränenzonen der Ostalpen bereits eine solche Untersuchung eingeleitet und dabei gefunden, daß die Schotterdecken sich meistens unter der Endmoränenzone hindurchziehen, im Zungenbecken größtenteils wegerodiert sind, sich aber dann häufig als Terrassen weit talauf noch verfolgen lassen.

In Fig. 3 sind diese Verhältnisse zwischen Endmoräne und Schotterdecke schematisch wiedergegeben.

Am häufigsten dürfte der Fall sein, daß die Endmoräne einer nur teilweise erodierten Schotterdecke aufgelagert wurde.

Dabei sind die von Du Pasquier näher studierten Übergangskegel höchst wahrscheinlich gleichzeitig mit der Endmoräne entstandene Schuttkegel, welche eine oft recht innige Verbindung mit den mehrfach umgeschwemmten älteren Schottern zustande bringen können. Die Übergangskegel verlöten gewissermaßen die Endmoränen mit den Schotterdecken.

In vielen Fällen ist die Endmoräne in den vordersten Teil des Zungenbeckens eingefüllt.

Wenn nun die enge Verwandtschaft zwischen Endmoränen und Schotterdecken nicht besteht, so kann man aus dem Vorhandensein von vier Schotterdecken nicht unmittelbar auf die Existenz von vier Eiszeiten schließen. Die Frage nach der Entstehung der Schotterdecken muß daher für sich behandelt werden.

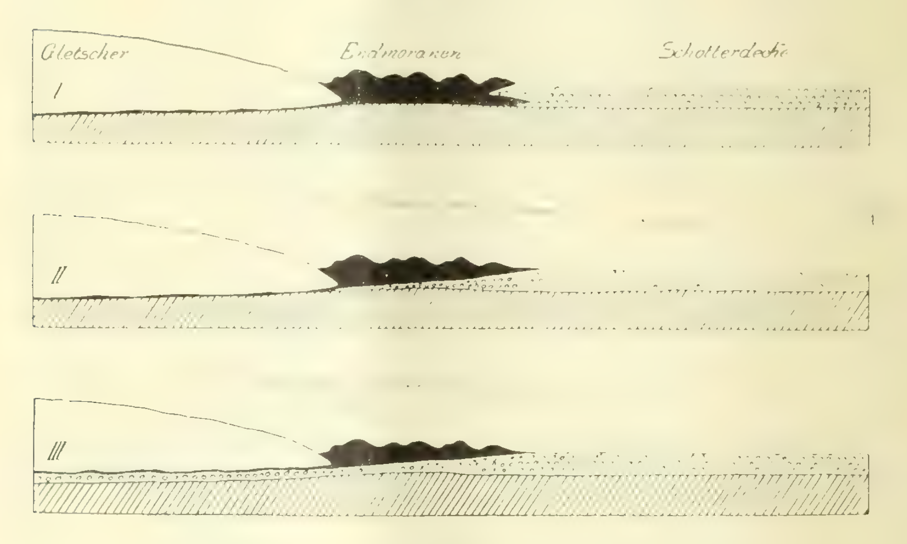
Es kommen hier für den mehrmaligen Wechsel von Aufschüttungs- und Erosionsperioden einerseits klimatische, anderseits tektonische Veränderungen, vielleicht auch Kombinationen von beiden in Betracht. Penck und Brückner haben vor allem mit klimatischen Schwankungen auf starrer Erdbühne gerechnet ebenso V. Hilber, wogegen Lepsius in letzter Zeit für eine bewegliche Bühne eingetreten ist.

Bei der Annahme von klimatischen Veränderungen gehen die Meinungen über die Wirkung von reicheren oder ärmeren Niederschlägen sehr auseinander.

Nach Penck und Brückner treibt ein feuchteres, kühleres Klima die Gletscher in die Täler und ins Vorland, Moränen und riesige Schottermassen werden abgelagert, ein wärmeres Klima bringt den Rückzug des Eises und die Interglazialzeiten sind durch lebhafte Erosion ausgezeichnet. Nach V. Hilber verläuft der Vorgang umgekehrt. Die Aufschüttungen erfolgen in den Interglazialzeiten bei geringen Niederschlägen, während die niederschlagsreichen Eiszeiten starke Erosionswirkungen hervorrufen.

Bei tektonischen Veränderungen sind die Beziehungen eindeutig, indem einer Hebung gesteigerte Erosion, einer Senkung gesteigerte Schuttabladung entspricht.

Fig. 3.



I = Endmoräne und Schotterdecke als gleichzeitige Fazies.

II, III = Endmoräne und Schotterdecke als getrennte Bildungen.

Die Endmoränen ruhen auf der erodierten Schotterdecke.

Der Gletscher liegt auf Fels oder auf Resten von der Schotterdecke.

V. Hilber hat sich gegen eine tektonische Erklärung gewendet, hauptsächlich, weil die Erscheinung der Schotterterrassen allenthalben verbreitet sei und deshalb eine allgemeinere Ursache haben müsse. Ich glaube, daß man hier vorsichtig sein muß und nicht alles unter einen Hut gebracht werden darf.

Was jedoch die Meinung Hilbers anlangt, daß durch eine Senkung nur Flüsse in einer bestimmten Richtung betroffen werden (Taltreppe, Graz 1912), so ist dieselbe irrig, da innerhalb des gesenkten Gebietes die Stauwirkung in allen Richtungen zur Geltung kommt. Man braucht sich nur den gesenkten Raum mit Wasser gefüllt zu denken, um sofort die Unabhängigkeit des Staues von einer bestimmten Richtung und

seine Abhängigkeit von der Form und dem Ausmaß der Senkung zu erkennen.

Für die Beurteilung der Frage, ob die Schotterdecken bei geringer Wasserführung oder bei starker aufgeschüttet wurden, hat das Studium der Inntalterrassen und der Gehängebreccien (Zeitschrift für Gletscherkunde 1908, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1907) insofern wichtige Beiträge geliefert, als sich hier eine bei geringen Niederschlägen erfolgte allgemeine Gebirgsverschüttung von einer bei reicher Wasserführung entstandenen Talaufschüttung deutlich scheiden ließ.

Bei geringer Wasserführung schreitet die Verschüttung von den Gebirgshängen, von den Seitentälern gegen die Haupttäler vor. Der Schutt ist schlecht gerollt, schlecht sortiert, sehr wenig gemischt, arm an feinem Sand und Bändertonen. Die Trockenschuttkegel zeigen eine meist sehr steile Schüttung. Die enge Beziehung zwischen den Gesteinsarten der Umgebung und der Schuttzusammensetzung bleibt aufrecht.

Bei reicher Wasserführung erscheint der Schutt dagegen gut gerollt, nach Härte und Zähigkeit wohl ausgelesen, gut geschichtet, oft mit Sandlagen und Bändertonen ausgestattet.

Die Schuttführung der Haupttäler ist weit überwiegend und sie dringt aus ihnen in die Seitentäler hinein vor.

Während bei geringer Wasserführung die einzelnen Schutthänge, Schuttkegel . . . weitgehend voneinander unabhängig bleiben, isolierte, individuelle Gebilde vorherrschen und daher keinerlei durchgreifendes Niveau geschaffen werden kann, zeichnen sich die Ablagerungen bei reicher Wasserführung durch gut durchgeführte Nivellierungen aus.

Wenden wir diese Kriterien auf unsere Schotterdecken an, so müssen wir annehmen, daß bei ihrer so außerordentlich gleichmäßigen Aufschüttung reichliche Wassermengen tätig waren.

Wenn man zudem die bedeutende Mächtigkeit der alpinen Terrassen und Schotterdecken bedenkt, so liegt der Gedanke nahe, daß es sich hier um Schuttabladungen bei starker Wasserführung in ausgedehnten, tektonisch belebten Gesenken handelt.

Das großartigste Beispiel eines lang andauernden derartigen Gesenkes bildet die oberitalienische Ebene, deren ungeheure Schuttaufspeicherungen uns durch zahlreiche Bohrungen erschlossen worden sind.

Die Mechanik von Hebungen und Senkungen kann eine außerordentlich mannigfache sein. Es würde mich hier zu weit führen, darauf näher einzugehen.

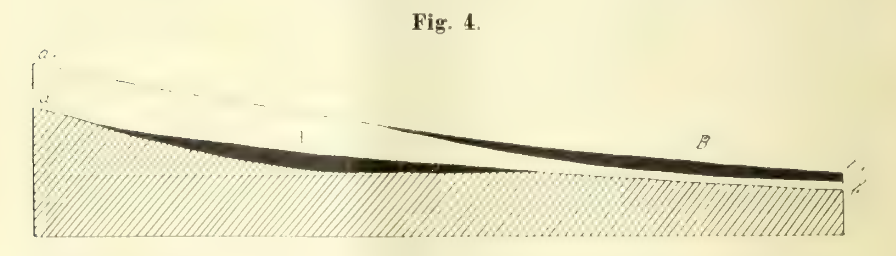
Während für Penck und Brückner häufig Niveauunterschiede zweier Schotterdeckenreste von 20—30 *m* und darunter schon ausschlaggebend sind für eine verschiedene Zeiteinordnung derselben, wird man bei prinzipieller Anerkennung der Möglichkeit eines beweglichen Untergrundes mit solchen Scheidungen viel vorsichtiger sein. Ich habe in vielen Teilen der Ostalpen gefunden, daß man nicht vier, sondern nur zwei Schotterdecken, eine ältere, feste Nagelfluh und eine jüngere, meist nicht oder nur lose verkittete Schotterdecke unterscheiden kann, von denen aber jede durch Erosion gestaffelt erscheint.

Dazu kämen dann noch die viel unbedeutenderen, sicher postglazialen Aufschüttungen mancher Strecken. Es ist ja von vornherein ziemlich wahrscheinlich, daß eine Aufschüttung ein Höchstniveau in mehreren Rucken erreicht und dann auch wieder ruckweise erodiert wird, wobei eine gestufte Abtragung entsteht.

Dazu ist hier noch mit einer anderen Erscheinung, nämlich dem Wandern von Aufschüttungen zu rechnen. Es kann sich zum Beispiel bei einer im Gebirge beginnenden Einsenkung in den Tälern eine Aufschüttung anlegen. Verschiebt sich nun die Senkung gegen außen, während innen Hebung nachfolgt, so wird dieselbe Aufschüttungsmasse größtenteils aus dem Gebirge ins Vorland getragen und dort neu aufgerichtet. Figur 4 gibt ein Schema dieses Vorganges. Wir sehen, wie mannigfach die Bedingungen der Aufschüttungen sein können und wieviel hier noch Raum für künftige Forschung offen steht.

Von R. Lepsius ist in seiner Arbeit „Die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen" (Abhandl. d. Großh.

Fig. 4.



In dem Gefälle *a—b* wird an einer Senkung der Schuttkörper *A* eingebaut. Das Gefälle *a—b* verändert sich in a_1—b_1, wobei der Schuttkörper *A* zum Schuttkörper *B* umgelagert wird.

Hessischen geol. Landesanstalt, Darmstadt 1910) der Gedanke ausgesprochen worden, daß die Eiszeit durch ein bedeutendes Höherschwellen der Alpen herbeigeführt wurde.

Fassen wir diesen Gedanken etwas allgemeiner, so kann man den Rhythmus der Eiszeiten mit dem Rhythmus der Aufschüttungen durch Vertikalschwankungen des Gebirgskörpers in eine leicht übersehbare Beziehung bringen, die jedenfalls einer Prüfung wert erscheint. Es würde dem Aufsteigen des Gebirges die Entsendung von Eisströmen, dem Niedersinken Rückzug derselben entsprechen. Das Aufsteigen wäre mit lebhafter Erosion, das Niedersinken mit Aufschüttung verbunden. Figur 5 gibt in Kurven eine Darstellung dieser gegenseitigen Beziehung. Es ist die denkbar einfachste Erklärung der Vergletscherung und Verknüpfung von Eiszeiten und Aufschüttungen.

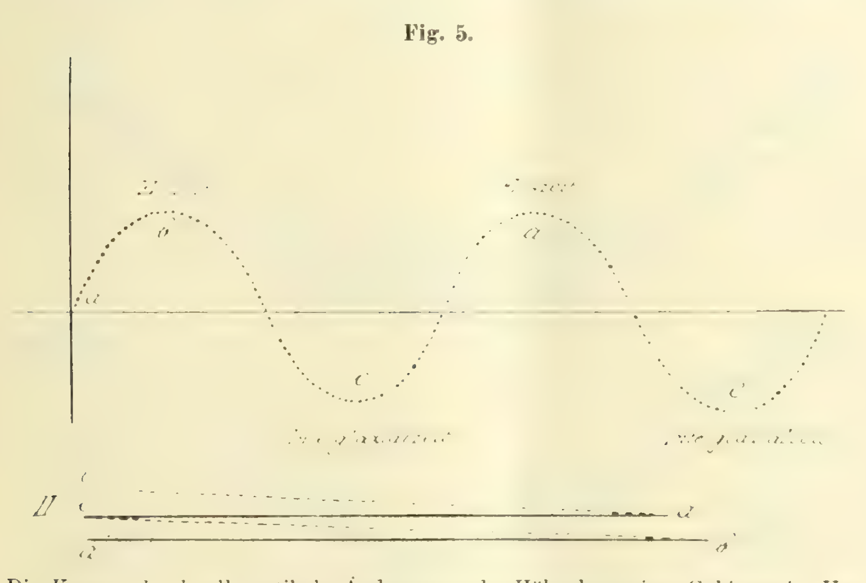
Die hier zugrunde gelegte tektonische Kurve kann man auch durch eine klimatische Kurve ersetzt denken. Das würde ungefähr der Anschauung Hilbers entsprechen, indem mit stärkeren, kühleren

Niederschlägen Vorrückung des Eises und Erosion, mit schwächeren, wärmeren Zurückweichen des Eises und Aufschüttung verbunden wäre. Über die Zahl der Eiszeiten braucht dabei ja vorläufig gar nichts ausgesagt zu werden.

Nach Penck und Brückner wäre die klimatische Kurve natürlich ebenso mit Vor- und Rückgehen des Eises gekuppelt, aber die Aufschüttungen würden der Hauptsache nach von den Tiefsträndern der Eisströme ausstrahlen.

Die Verknüpfung von Endmoränen und Schotterdecken spricht aber nicht nur bei der Abfassung der ganzen Glazialstratigraphie mit,

Fig. 5.



Die Kurve *a b c d* soll vertikale Änderungen der Höhenlage eines Gebirges im Verlaufe einer bestimmten Zeit andeuten.

Die unter II gezeichneten Linien versinnbilden die diesen Änderungen entsprechenden Vor- und Rückmärsche der Gebirgsvergletscherung.

sie ist auch für die Auffassung der glazialen Raumgestaltung der Talformen von entscheidender Bedeutung.

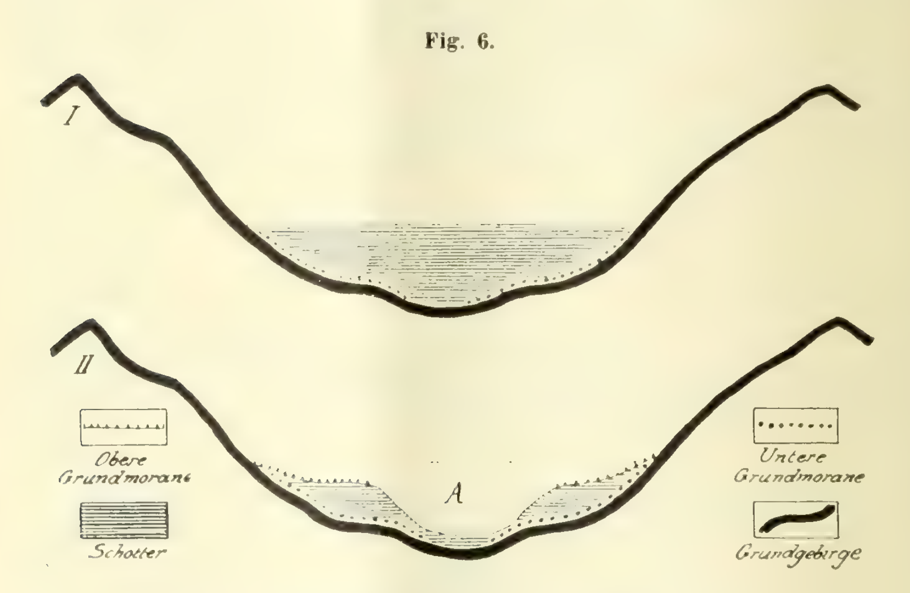
Von Penck und Brückner wird den Eisströmen eine stark erodierende Tätigkeit zugemessen. So sollen die größeren Alpentäler um mehrere hundert Meter vom Eise übertieft worden sein. Obwohl ich durchaus kein Gegner der Eiserosion bin, halte ich diese großartigen Wirkungen für eine Überschätzung.

Einen wichtigen Beweis dafür, daß die Erosionsbeträge lange nicht solche Ausmaße erreichen, liefern uns die Fortsetzungen der voralpinen Schotterdecken, die Terrassen der Alpentäler. Wir finden nun zum Beispiel im Inntale von Imst abwärts an mehreren Stellen die unter den Terrassensedimenten liegende ältere Grundmoräne in sehr tiefer Lage nahe dem heutigen Innniveau. Darüber lagern bei

300 *m* mächtige Lehme, Sande, Schotter und auf diesen die hangende Grundmoräne.

Aus diesem Befunde geht nun einmal hervor, daß das Tal bereits zur Zeit der ersten Vergletscherung ziemlich ebenso tief oder tiefer war wie heute und daß die zweite Vergletscherung nicht imstande war, die Schotterdecke einigermaßen vollständig hinauszuräumen. Dabei ist zu bedenken, daß ihr bei dieser Arbeit sowohl die Wassererosion vor ihrem Vorrücken als nach ihrem Rückzug wesentlichen Beistand geleistet hat. Diese Erscheinung, deren Typus Fig. 6 versinnlichen soll, finden wir in vielen Tälern der Alpen.

Fig. 6.



I = Die Talform ist mit Resten der älteren Vergletscherung sowie mit den Sedimenten einer interglazialen Aufschüttung erfüllt.

II = Nach dem Rückzug der jüngeren Vergletscherung sind unter der Hangendmoräne noch große Massen der Aufschüttung und der Liegendmoräne erhalten.

Die letzte Vergletscherung vermochte nicht die vorhergegangene Aufschüttung bis ins Niveau der älteren Grundmoränen, geschweige denn tiefer auszukehren. Aus der Höhenordnung der älteren und jüngeren Grundmoränen in den Alpentälern kann daher auf keine wesentliche Gesamtübertiefung geschlossen werden.

Dabei ist an der Erosionsfähigkeit des Eises durchaus nicht zu zweifeln, wie die ungeheure Menge von Felswannen und Trögen in jedem einst vergletscherten Gebirge unzweideutig erweist. Auch an den Hohlformen der größeren und großen Alpenseen dürfte die Eiserosion Anteil genommen haben.

Wenn zum Beispiel die Schotterdecken der oberitalienischen Ebene nicht erst vor den Endmoränen gebildet, sondern direkt von den Alpenflüssen aufgeschüttet wurden, so müssen die Seewannen, vorausgesetzt, daß sie bereits von der älteren Vergletscherung geschaffen waren, von den Schottern erfüllt gewesen sein.

Die jüngere Eiszeit hätte dann die Schotter wieder herausgefegt und als Endmoräne abgelagert. Nach dieser Auffassung würden die Endmoränen vorzüglich aus dem Aushubmaterial der vorher verschütteten Seewannen bestehen und nicht aus einer Anhäufung von weit herbeigeschlepptem Gletscherschutt.

Im Gebiete des Gardasees spricht für diese Deutung die reiche Beteiligung von Schotter am Aufbau der Moränen sowie die Erscheinung, daß an der Veroneserklause, der Austrittsstelle des Etschtales, nur ein verhältnismäßig sehr kleiner Moränenring, südlich vom Gardasee dagegen ein auffallend großer und breiter angelegt wurde.

Heim und in neuester Zeit Lepsius halten daran fest, daß die Seewannen durch Einsinken des Alpenkörpers ertrunkene Flußtäler vorstellen. Diese Erklärung kann vielleicht für die Randseen in Betracht gezogen werden, jedoch nicht für die weit zahlreicheren kleineren Seen und Wannen im Innern des Gebirges, welche wohl vom Eise ausgeschürft sein müssen.

Durch das Eiszeitwerk von Penck und Brückner ist auch die morphologische Forschung in großartiger Weise belebt und angeregt worden. H. Heß hat im Anschluß an die vier Eiszeiten dieses Buches seine vier ineinander gesenkten Tröge konstruiert und R. Lucerna ist im konsequenteren Ausbau derselben Idee noch weit darüber hinausgegangen, indem er auch noch jedes der Rückzugsstadien mit einer eigenen Trogform ausstatten will.

Mit Hilfe dieser Trogformen und der dazugehörigen Kare läßt sich dann die ganze Oberfläche des heutigen Gebirges in Reihen von sehr verschiedenaltrigen Flächenstücken auflösen. In seiner Arbeit über die Trogfrage (Zeitschr. für Gletscherkunde Band V, 1911) kommt Lucerna zu folgender Ansicht: „Hat bereits die Anschauung von Heß den präglazialen Talboden Pencks um mehrere Stockwerke emporgerückt, so wird durch die Ersetzung der Heßschen eiszeitlichen Tröge durch meine stadialen die präglaziale Gebirgsoberfläche mit den präglazialen Talböden in eine Höhe emporrücken, die von der heutigen Gebirgsoberfläche durch ganze Schichten zerstörter Gipfelregionen getrennt ist."

Es ist bezeichnend, daß sich die Redaktion der Zeitschrift für Gletscherkunde durch diese Enthüllungen eines völlig unkritischen Glazialschriftstellers veranlaßt sah, einer solchen Trogideenversteigerung entgegenzutreten.

Die Morphologie muß als reine Formenlehre für sich aufgebaut werden und darf nicht an irgendein bestimmtes Schema der Glazialstratigraphie angelehnt werden.

Eine Übereinstimmung der Resultate hat erst dann ihren Wert, wenn Stratigraphie und Morphologie auf ganz unabhängigen Wegen zu denselben gekommen sind.

Der Irrtum in der Trogfrage liegt nach meiner Einsicht vor allem darin, daß den einzelnen Gehängestufungen eine zu weitgehende Bedeutung gegeben wird. Ein und derselbe Eisstrom kann bei seinen verschiedenen, vielleicht oft lange Zeit stationären Ständen im Wachsen und Schwinden sowie mit seinen bald schuttreicheren, bald schuttärmeren Zuflüssen leicht in verschiedenen Niveaus gleichzeitig Einkerbungen erzeugen. So wie das Eis den Untergrund äußerst ungleichmäßig angreift, so auch die begleitenden Seitenhänge. Die Ergebnisse Lucernas beweisen, wohin man verführt wird, wenn jede etwas konstante Gehängeknickung für das Anzeichen eines neuen Trograndes genommen wird.

Wien, im Juni 1912.

F. v. Kerner. Das angebliche Tithonvorkommen bei „Sorgente Cetina".

In der älteren Literatur ist als Fundstätte von fossilführenden Lemešschichten auch die Lokalität „Sorgente Cetina" erwähnt. Bei den in den letzten Jahren vorgenommenen Begehungen der näheren und weiteren Umgebung des Quellteiches der Cetina konnte diese Angabe jedoch nicht bestätigt werden. Dagegen führte ein im Vorjahre dem Dabartale abgestatteter Besuch zur Auffindung von unteren Lemešschichten, und heuer erwies sich die damals gehegte Vermutung als berechtigt, daß es sich hier um jenes Tithonvorkommen handle, dessen Nachweis in jener Gegend auf Grund einer Angabe von Kittl zu erwarten stand. Kittl hatte (1895) angegeben, in der kleinen Sammlung des Gymnasiums von Sinj Aptychen aus dem Vucje polje bei Zasiok gesehen zu haben. Das Vorkommen stellt sich, wie die diesjährigen Detailaufnahmen ergaben, als ein Periklinalaufbruch dar, welcher nahe seinem Nordende im Dabartale am tiefsten angeschnitten ist. Die Gewölbekuppel besteht aus den höheren Partien der Schichtserie: Furlanis Fleckenkalk und Oppelienhorizont.

Da auf der Talstrecke vom Dabar potok bis zum Ursprunge der Cetina mit der Entdeckung eines neuen Vorkommens von Lemešschichten kaum mehr zu rechnen ist, dünkt es mir nun sehr wahrscheinlich, daß das Tithon von Zasiok mit dem eingangs genannten identisch sei und daß die „Sorgente Cetina" der alten Fundortsangaben eine Kollektivbezeichnung für die ganze vier Deutsche Meilen lange quellenreiche linke Flanke des oberen Cetinatales war.

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

No. 10. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Juli 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Bruno Sander. Über tektonische Gesteinsfazies.

Man hat die Gesteine nach verschiedenen Prinzipien, zum Beispiel nach stratigraphischen, genetischen und chemischen in Übersicht gebracht. Jede dieser Einteilungen summiert eine große Menge von Beobachtungen und hat sie in Form stratigraphischer, petrographischer etc. Benennungen verfügbar gemacht. Darin liegt auch der Wert und die Berechtigung neuer Benennungen, sobald ein neues Prinzip für eine Übersicht gefunden ist; wenn anders man von Berechtigung sprechen soll, wo nur der Erfolg, das heißt in diesem Falle der Gebrauch oder Nichtgebrauch der neuen Begriffe durch die Fachgenossen entscheidet. Ohne zu vergessen, daß noch kein Einteilungsprinzip scharfe, übergangslose Glieder eines Systems der Gesteine geliefert hat, kennt man doch den Wert neuer Definitionen für Übersicht und Fortentwicklung auch in der beschreibenden Naturwissenschaft.

Anläßlich des Aufschwunges tektonischer Studien ist es vielleicht an der Zeit für einen Versuch, mit Hilfe aller hier einschaltbaren Beobachtungen einmal, abgesehen von allem anderen, nur Grad und Art der molekularen oder nichtmolekularen Teilbewegung im Gesteingefüge in Übersicht zu bringen und die Bedeutung des Vorhandenseins oder Fehlens solcher Teilbewegung für die Deformationstypen der Erdrinde zu betonen. Man kann dabei, wie von kristallinen Sekundärfazies der Gesteine, von tektonischen Gesteinsfazies sprechen, wenn die molekulare oder nichtmolekulare Teilbewegung im Gefüge einer größeren „tektonischen" Deformation des Ganzen korrelat ist, das heißt irgendeine tektonische Deformation als gesetzmäßig zugeordnete Differentialbewegung begleitete. Diese entscheidende Beziehung ist für rupturelle Teilbewegung in vielen Fällen bekannt und einigermaßen untersucht, für molekulare Teilbewegung aber strittig und vom Verfasser in der Frage nach der Existenz echter Deformationskristalloblastese präzisiert (Tschermaks Min. Mitt. 1911, pag. 284). Letztere Präzisierung

ist notwendig, da wir verlangten, daß die molekulare Teilbewegung einer tektonischen Bewegung streng korrelat sei, wenn wir die betreffenden kristallinen Schiefer als tektonische Fazies bezeichnen sollen. Neben der in der Lehre vom Metamorphismus zunächst behandelten Frage nach Grad und Art der Umkristallisation steht als eine ihr vielfach verwandte, die Frage nach Kriterien von Teilbewegung im Gefüge, welche ebenfalls aus den verschiedensten primären Fazies tektonische Sekundärfazies bis zur Verwischung primärer Merkmale erzeugt. Hierfür wurden manche von den Phylliten, wie sie die Petrographie (bei Grubenmann zum Beispiel als Tiefenstufe oder bei Weinschenk als Kontakthofglieder) definiert, sehr zu unterscheidende „Kalkphyllite" und „Quarzphyllite" vom Tauernwestende als Beispiele von Phyllitmyloniten oder Phylloniten besprochen, welche ihren phyllitischen Habitus und Linsenbau charakteristischen Teilbewegungen in *s*[1]) verdanken (vgl. l. c. und Denkschrift. der Akad. 82. Bd.) und manchmal zugleich Diaphthorite im Sinne Beckes sind.

Wir teilen also die gesamten Gesteine in solche mit und in solche ohne auf gerichtete mechanische Spannungen zurückführbare Teilbewegung im Gefüge. Alle Gesteine mit nachweislich in Abhängigkeit von gerichteten mechanischen Spannungen durchbewegtem Gefüge kann man zunächst als eine Gruppe zusammenfassen. Zu dieser Gruppe gehören alle Gesteine mit nichtmolekularer (ruptureller, plastischer und aus beiden gemischter) Gefügebewegung, wobei wir noch unterscheiden (Sander, Jahrb. d. Reichsanst. 62. Bd., 2. Heft): nichtmolekulare Teilbewegung präkristalliner Art (zum Beispiel Umfaltung mit Abbildungskristallisation. Ganz oder zum Teil kristallin regenerierte Blastomylonite, hierher auch Weinschenks vor der Umkristallisation gefältelte Schieferhüllenschiefer), parakristalliner Art (zum Beispiel akataklastische Schiefer mit verlegter Reliktstruktur) oder postkristalliner Art (hierher auch Diaphthorite Beckes).

Bei den meisten dieser Gesteine ist die Summation der Teilbewegungen zu tektonischer Bewegung, die tektonische Bedeutung der Teilbewegung und damit der Charakter der Gesteine als tektonische Fazies oder kurz gesagt Tektonite sicher oder höchstwahrscheinlich. So hat auch Weinschenk, nach der Meinung des Verfassers mit vollem Recht, in diesem Sinne eine tektonische Bedeutung der helizitischen Schieferhüllefaltung angenommen. Ja in der Hochfeilerhülle und im Zug Sterzing—Similaun scheint mir das ganze tektonische Arrangement, welches an Komplikation der Tuxerzone vielleicht wenig nachgibt, durch das posttektonische Fortdauern der Kristallisationsbedingungen gewissermaßen als „Helizitstruktur" seit dem Erlöschen der das Gefüge mobilisierenden Bedingungen durch Abbildungskristallisation aufbewahrt. Und Weinschenk scheint mir das große Verdienst zu haben, zuerst auf derartige präkristalline Tektonik am Beispiel der Schieferhülle hingewiesen zu haben, wenn sie auch gerade in den Tauern, von welchen Weinschenk ausging, keineswegs allein herrscht (vgl. Sander, l. c.). Es gibt präkristalline, das heißt

[1]) *s* bedeutet eine Fläche oder parallele Flächenschar minimaler Zug- oder Schubwiderstände.

vor Abschluß der Kristallisationsbedingungen gefaltete und überschobene Gebirge, sie sind namentlich durch Faltenquerschliffe diagnostizierbar (vgl. Tschermaks Mitteilungen XXX. Bd., Sander und l. c.) und es sollte in einem Referat über die Tauern gegenüber Deckenteilungsfragen nicht zurücktreten, daß Weinschenk und Becke so etwas Grundlegendes, wie den präkristallinen Charakter der Tauerntektonik wenigstens der Sache nach behauptet haben.

Bei den kristallisationsschiefrigen Gesteinen begegnen wir nun einer Frage, welche hier ebenfalls in den Vordergrund gehört, nämlich eben der Frage, ob die kristallisationsschiefrigen Gesteine in Beckes Sinn, zugleich tektonische Fazies im oben definierten Sinne seien. Tritt nach den bestehenden Theorien der kristallinen Schieferung eine Summation der molekularen Teilbewegung zu Bewegungen tektonischen Ausmaßes ein? Nach der Beckeschen Erklärung läßt sich Kristallisationsschieferung eines bisher ungeschieferten Mineralaggregats bekanntlich so schematisieren, daß die Mineralkörner an den Druckflächen schwinden, im Druckminimum aber dafür wachsen. Das Ergebnis dieses molekularen Bewegungsvorganges ist ganz dieselbe Deformation, wie wenn wir ein Korn rupturell oder plastisch plätten. Das einzelne Korn fließt nach dem Druckminimum in *s* auseinander. Der Vorgang ist am einzelnen Korne nur möglich bei Gelegenheit dem Minimum folgend auszuweichen. Es ist ja das Anhalten des gerichteten Druckes nach Beginn der Deformation ebenfalls nur unter dieser Bedingung möglich, gleichviel auf welche Art das Ausweichen erfolgt. Und soferne man das Riekesche Gesetz in Anwendung bringt — es ist allerdings auch bei Beckes Erklärung der Kristallisationsschieferung nicht das alleinherrschende Erklärungsprinzip — wird man nicht zweifeln, daß, was vom einzelnen Korn gesagt wurde, für ein System solcher Körner gilt und daß sich die Deformationen der Einzelkörner zu einer korrelaten Deformation des Ganzen direkt summieren. Und dieser Deformation käme weder geringeres Ausmaß noch geringere tektonische Bedeutung zu als zum Beispiel ruptureller Phyllitisierung mit oder ohne Diaphthoritis. Soweit also das Riekesche Prinzip mit Becke zur Erklärung der Kristallisationsschieferung herangezogen werden kann, ist Kristallisationsschieferung nichts anderes als eine besondere Art des Gesteins nach dem Druckminimum (in *s*, in der Faltenachse etc.) zu fließen. Nur die Art zu fließen, der molekulare Charakter der Teilbewegung unterscheidet den Vorgang von mylonitischer Anpassung an die schon für das Fortbestehen der gerichteten Pressung nach Beginn der Deformation nötige Ausweichemöglichkeit. Die Beckesche Kristallisationsschieferung würde einfach an Stelle einer zum Beispiel von Heim erwarteten plastischen Deformation des Ganzen durch plastische Deformation der Mineralkörner treten, um so mehr, wenn sich Deformationskristalloblastese auch in Falten nachweisen ließe. Soferne man nicht das dem Verfasser allerdings in manchen Fällen wahrscheinliche Zustandekommen kristalliner Schieferung durch Fortwachsen oder Abbildung gerichteter Keime in Betracht zieht, hat man die Beckesche Kristallisationsschieferung zeigenden Gesteine den Tektoniten im Sinne dieser Aufzählung nicht weniger als die Mylonite

beizuzählen. Sehr hervorzuheben ist, daß die Beckesche Kristallisationsschieferung in ihrer bisherigen Form nur für die Abbildung von Normalspannungen herangezogen werden kann, während bei tektonischer Deformation, namentlich von Gesteinen mit bereits angedeutetem *s*, den Schubspannungen die Hauptrolle bei der Ausarbeitung des Gefüges zufällt. Was die Frage anlangt, ob Abbildungskristallisation oder Beckesche Schieferung vorliege, so scheinen mir gerade gewisse scheinbare Ausnahmen vom Beckeschen Schieferungsprinzip sehr zugunsten einer Wirksamkeit desselben zu sprechen; so zum Beispiel begegnet eine Erklärung mehr oder weniger genau in *s* angeordneter Glimmer durch kristalline Abbildung etwa sedimentär geordneter Keime keiner Schwierigkeit, die Fälle aber, in welchen alle Biotite quer zu einem durch Muskovit gut ausgeprägten *s* stehen, sind durch solche Annahmen ebensowenig zu erklären (Versuch einer Erklärung der Querbiotite siehe: Sander, Jahrbuch der Reichsanstalt 62. Band) wie in *s* geordnete Neubildungen, deren Neubildung von Grund aus (Holokristalloblastese) zum Beispiel durch Reliktstrukturen feststeht. In Form von Beckes „kristallisationsschiefrigen" Gesteinen scheinen mir also in der Tat tektonische Fazies festgestellt.

Ein Einwand hiegegen muß erwähnt sein. Bei Ummineralisierung unter beträchtlicher Volumverminderung des Ganzen könnte diese Volumverringerung vielleicht an Stelle der als Bedingung für Kristallisationsschieferung und Tektonitcharakter oben geforderten Ausweichemöglichkeit treten. Die durch das Volumsgesetz gegebene Volumsverringerung scheint mir aber bei guter Kristallisationsschieferung dem Betrage nach in der eben genannten Beziehung jedenfalls ganz unzulänglich.

Aus der Becke-Riekeschen Theorie der Anpassung an Trajektorien im kristallin-mobilen Gesteinsgefüge folgt also der tektonitische Charakter kristallisationsschiefriger Gesteine; soweit Zeichen solcher Anpassung, welche allerdings bei Untersuchungen nicht vag gefaßt werden dürfen, vorliegen, kann Summation solcher Differentialbewegungen bis zu tektonischem Ausmaß angenommen werden. Auch der Beckeschen Schieferungstheorie wohnt also theoretisch schon jetzt eine gewisse Möglichkeit inne, Gebirge mit präkristalliner Tektonik zu erklären; insofern, als eben die kristallisationsschiefrigen Gesteine Tektonite wären, kann man das Fehlen postkristalliner Kataklasen in einem tektonisch hochkomplizierten Gebiet wie Hochfeiler, Greinerzug oder Schieferhüllenzug Sterzing—Similaun verstehen, wenn man Deformationskristalloblastese annimmt.

Unabhängig von dem hier entstehenden Streit der Meinungen, welcher, so gefaßt, nicht nur auf mineralogischem Gebiet statthat, besteht, in Übereinstimmung mit Weinschenks Vermutungen vom Großvenediger aus, meine Erfahrung, daß das obengenannte Gebiet und vieles von der Hülle des Tuxer Kerns präkristalline Tektonik hat.

Wenn wir nun tektonoblastische Tektonik allein zur Erklärung annehmen wollten, was übrigens schon die präkristallinen nichtmolekularen Teilbewegungen (vgl. Tschermaks Min. Mitt., XXX. Bd. und Jahrbuch der Reichsanstalt, 62. Bd.) verhindern, so hätten wir vor allem eine Hilfsannahme nötig. Nämlich die Annahme, daß die

Deformations- (Faltungs-, Schuppungs-, Streckungs- und Plättungs-) Geschwindigkeit Gd mit der Umkristallisationsgeschwindigkeit Gu Schritt gehalten habe.

Ist $Gd \leq Gu$, so kann reine Kristallisationsschieferung entstehen, im Falle $Gd < Gu$ vielleicht mit gewissen theoretisch möglichen Kennzeichen mehrmaliger Umkristallisation durch tektonoblastische Anpassung an sich ändernde Trajektorien; vom Verfasser wurde nichts Derartiges gefunden. Ist $Gd > Gu$, so wird das Bild reiner Kristallisationsschieferung durch nichtmolekulare Teilbewegung postkristallinen (zum Beispiel Mylonite, vielleicht auch manche Diaphtorite), parakristallinen (zum Beispiel manche Albitgneise mit verlegter Reliktstruktur) oder schlechthin präkristallinen Charakters verwischt (zum Beispiel Blastomylonite, piezokristalline Granite Weinschenks). Dabei ist weiter zu bemerken, daß es sich im Falle $Gd < Gu$ um ein zufälliges Übereinstimmen zweier voneinander unabhängiger Größen handelt. Denn man wird kaum bezweifeln, daß der mehr oder weniger katastrophale, unter Umständen keine rein tektonoblastische Anpassung gestattende ($Gd > Gu$) Verlauf der tektonischen Deformation von ganz anderen spezifisch geologischen Verhältnissen abhängt, als die (rupturelle oder langsamere blastische) Anpassungsart des Gefüges [1]).

Wir finden am Tauernwestende die Art der tektonischen Komplikation und den (stetigen) Deformationstypus ganz unabhängig vom Charakter der korrelaten Teilbewegung und nur durch das Vorhandensein solcher Teilbewegung bedingt, das endgültige letzte Gefüge selbst vom zeitlichen Verhältnis zwischen Teilbewegung und kristalliner Mobilisation des Gefüges abhängig, wie vom Verfasser (Jahrb., 62. Bd.) vielfach gezeigt wurde. Vielleicht allerdings wird einmal ein Einblick möglich sein, ob die eine oder die andere Art der Anpassung empfindlicher sei, ob sich vielleicht die tektonoblastische noch mehr als die kryptorupturelle Anpassung einem zähen, schlierigen Fließen der Gesteine im wahrsten Wortsinne nähern könne, wie wir solches Fließen, ebenfalls mit Gefügeregelung, an Metallen, Eis und anderen Materialien kennen, woselbst sich seine maximale Geschwindigkeit vielleicht ebenfalls in manchen Fällen rechnerisch abhängig machen ließe von der, zum Beispiel durch Wärme steigerbaren Umkristallisationsgeschwindigkeit. Manche Analogien und gemeinsame Fragestellungen ergeben sich hier für die Gefügelehre von korrelaten Teilbewegungen in deformiertem Gestein, Eis und Metall, wofür wir eine eben aufblühende Literatur besitzen.

Das Westende der Hohen Tauern darf man neben anderen Profilen als Beispiel nehmen, daß sich die Stetigkeit der Deformation, wie sie in Profilen mit fließenden Formen zum Ausdruck kommt, einzig und allein der (durch Materialeigenschaften namentlich vorhandenes s einerseits, vielleicht durch kristalline Mobilisation anderseits begünstigten) tektonischen Durchbewegung des Gefüges, nicht

[1]) Nach Druck dieser Studie erhielt ich Herrn Professor Starks Arbeit über die Schieferhülle des Sonnblick. In dieser sind die Interferenzen zwischen Kataklase und Kristalloblastese darauf zurückgeführt, daß Gd mit Gu nicht Schritt zu halten vermochte.

aber dem Charakter dieser Durchbewegung (ob rupturell oder blastisch) zuordnen läßt. Diese könnte man kurz als die Deformationsregel tektonischer Fazies bezeichnen. Solche Umstände waren der Anlaß, die abstrakten Begriffe „stetige“ (statt des bezüglich des dabei oft rupturellen Gefüges hier beirrenden Wortes „plastisch“) Deformation, stetige Tektonik und „Tektonite“ zur Verwendung oder Umtaufe vorzuschlagen. Wenn es sich darum handelt, zwei Profile, wie Nördliche Kalkalpen und Tauern, sozusagen technologisch kurz zu vergleichen oder ein Gebirge nicht nur auf Grund stratigraphisch nachweisbarer Dislokationen tektonisch zu charakterisieren, so wird das Wesentliche dieser Begriffe verwendbar sein und kann Umwege ersparen. Auch wird man mehrfach schon nach petrographischen Kriterien entscheiden können, ob sich der Bruchtektoniker oder der Faltentektoniker in einem bestimmten Gebiete mehr ins Unrecht setzen wird, welche Wahrscheinlichkeit einem aufgestellten Profil sozusagen von seinem Material gegeben wird, und welche Rückschlüsse sich aus verschiedenem Deformationstypus bei gleichem Material auf Umschluß und Überlastung des deformierten Niveaus zur Zeit der Entstehung der betreffenden tektonischen Einheitlichkeit ergeben.

Der Übergang von der meist leichtersichtlichen Teilbewegung auf die Bewegung des Ganzen ist oft sehr einfach, zum Beispiel: Schieferung — Verflachung, in anderen Fällen vieldeutiger, immer aber eine der wichtigsten Beziehungen zwischen Petrographie und Tektonik. Beiträge zu solchen Fragen wurden in den oben angeführten Arbeiten des Verfassers versucht (Schieferung durch Druck und durch Schiebung in *s*, Umfaltung, Streckung etc.). Unversehrte Mandeln, „großoolithische“ Strukturen (zum Beispiel des Wettersteinkalkes), Fossile, welche Teilbewegung im Gefüge ausschließen, sind unstetiger tektonischer Deformation eines Materials ebensosehr eindeutig zugeordnet, wie anderseits die tektonitischen Merkmale auf stetige fließende Deformation mit Sicherheit hinweisen, sofern man dabei die ihnen korrelate Tektonik ins Auge faßt.

Faßt man die Kristallisationsschieferung als Anpassung an Trajektorien, so bleibt noch eine Frage zu erwähnen und vielleicht nordischen Fachgenossen zur Beantwortung überlassen. Sofern nämlich Beckesche Kristallisationsschieferung ausschlaggebend ist für die Lage von *s* und nicht Abbildungskristallisation, ist es unmöglich, daß eine tektonische oder sedimentäre Diskordanz die Phase kristalliner Mobilisation der beiden diskordanten Glieder überdauere, ohne daß die Schieferung beider Glieder parallel wird; denn es ist nicht anzunehmen, daß die Drucktrajektorien auf jedem der vor der Schieferung diskordanten *s* senkrecht gestanden hätten. Nun besitzt der Norden mehrere kristalline, auf Grund von Diskordanzen stratigraphisch getrennte Systeme. Das spricht im großen ebenso wie die Glimmerschiefer mit Kreuzschichtung im kleinen dafür, daß dort das entscheidende *s* der Abbildungskristallisation zu verdanken ist. Und einem Vergleich finnischen Kristallins mit kristallisationsschiefrigen alpinen Typen würde vielleicht eine entscheidende Rolle in der Bewertung des Tektonitcharakters kristallisationsschiefriger Typen zufallen.

Weinschenk und Becke haben auf den frischen und unberührten Charakter der Tauerngneise und Schieferhülle hingewiesen. Becke hat diesen idealen Produkten „vorschreitender" kristalliner Metamorphose alpine und außeralpine „diaphthoritische" Typen gegenübergestellt und wie folgt definiert: Diaphthorite sind derartige kristallinische Schiefergesteine, in welchen als typomorphe Gemengteile die Charakterminerale der oberen Tiefenstufe sich entwickeln auf Kosten protogener Minerale der unteren Tiefenstufe.

Nach dieser mineralogischen Definition allein würden die Diaphthorite nicht in den Umfang dieser Studie fallen. Die Beispiele aber, welche Becke wählt (phyllitähnliche durch weitgehende mechanische Verschieferung aus Gneisen entstandene Diaphthorite und den Schwazer Augengneis, dieses auch durch Ohnesorge bekannte Muster lebhafter Gefügebewegung) weisen schon darauf hin, daß man in den typischen Diaphthoriten tektonische Fazies zu sehen hat. Und wenn Becke die Untersuchung anregt, wieviel von den Phylliten, Tonglimmerschiefern, Serizit- und Chloritschiefern etc. vielleicht einmal bessere (vordiaphthoritische) Zeiten gesehen haben, so dürfte sich auch diese Frage für den Tektoniker mit der Frage decken, wieviel von den Grauwackengneisen, Serizitgrauwacken und Phylliten der Alpen (Tauernwestende vgl. Jahrb. 62. Bd., Südwesttirol?, Grauwackenzone?) rückschreitend metamorphe, lebhaft teilbewegte tektonische Fazies sind, wie sie anderwärts von französischen und norwegischen Fachgenossen schon Mylonite genannt werden. Mit Vorsicht aber wäre diese Deutung auf die Gesteine auszudehnen, in welchen diaphthoritische Neubildungen nur spärlich auftreten. Es könnte sich in diesen Fällen lediglich um die Folge der Entlastung handeln und die Durchbewegung in den extremen Diaphthoriten diesen Prozeß nur gesteigert haben. Typische Diaphthorite aber dürften für den Geologen wohl immer als tektonische Fazies zu nehmen sein und Zeichen lebhafter Teilbewegung aufweisen.

Bezüglich der von Becke angeführten Ötztaler und Stubaier Schiefer bietet das Verhältnis zwischen Diaphthoritis und Faltung, welche an einigen Gesteinen vom Ötztalausgang eine präkristalline zu sein scheint, die Aufgabe weiterer Arbeit des Verfassers.

F. E. Sueß hat zwischen den moravischen Fenstern (Anzeiger d. Akad. d. Wiss. Nr. XXVII, 1910) und der moldanubischen Deckscholle eine Umwandlung der basalen moldanubischen Gneise in Granatglimmerschiefer und phyllitähnliche Gesteine als „durch gesteigerte Stresswirkung entstandene Tiefendiaphthorite" erwähnt. Von der in Aussicht gestellten Beschreibung hat man vielleicht sichere Gefügekriterien für eine eigenartige tektonische Gesteinsfazies zu erwarten, als welche man diese Gesteine wohl im Sinne Sueß' bezeichnen darf. Vielleicht läßt sich auch am Gefüge zeigen, was nach der Lage dieser Gesteine an einer Schubfläche wahrscheinlich wäre, nämlich daß es sich hier wie in vielen anderen Fällen nicht nur um ausplättende, gesteigerte Stresswirkung im Sinne von Druck $\perp s$, sondern sogar um eine differentielle Verteilung des tektonischen Verschiebungsbetrages in das Gefüge dieser Gesteine handelt und nicht nur Druck, sondern auch Schubspannungen $\parallel s$ diese Gefüge in präzisierbarer Weise (blastomylonitisch?) ausarbeiteten.

Wir verlassen damit das Gebiet der progressiv oder regressiv metamorphen kristallinen Tektonite; nicht ohne Hinweis auf ein sehr reiches und dankenswertes Literaturreferat W. v. Seidlitz' über Granitmylonite und deren tektonische Bedeutung (Geolog. Rundschau, Bd. I, Heft 4). Die regionalgeologische Bedeutung der Granitmylonite betont zu haben, scheint dem Verfasser das Hauptverdienst dieses Referats, das Fehlen jeden Anschlusses an Beckes „regressive Metamorphose“ und Diaphthoritbegriff ein hiermit behobener Mangel.

In einem Aufsatz über Gesteinsverknetungen (Neues Jahrbuch f. Min.etc. Festband 1907, pag 330) hat Steinmann, ausgehend von der Betrachtung des Lochseitenkalkes als eines typischen Knetgesteins aus verschiedenen Komponenten (Kalk und Flysch) auf die Möglichkeit hingewiesen, daß durch Verknetung stratigraphisch Verschiedenartiges zu einem stratigraphisch nicht mehr analysierbaren Gestein gemischt werden könne. Nach der Meinung des Verfassers (Denkschriften der Akad., 82. Bd.) gewinnen solche mehr oder weniger innig gemischte tektonische Mischfazies am Tauernwestende namentlich unter den Phylliten Bedeutung und hat man mit Steinmann tektonische Mischung als Erklärungsmöglichkeit im Auge behalten, wo sich stetige oder oszillierende Übergänge zwischen zwei Seriengliedern in verfalteten Gebieten feststellen lassen.

Nach diesen gemischten Tektoniten wären schließlich noch die am längsten bekannten gemeinen rupturellen Mylonite zu erwähnen, deren Beschreibung im einzelnen zu weit führen würde. Besonders hervorzuheben wären etwa nur die mehrfach bekannt gewordene rundliche, oft beirrend geröllartige Form ihrer Phakoide durch tektonische Rollung und die nach dem Charakter der Mylonite als Materialfunktion und dem Gesetz der tektonischen Ausarbeitung (vgl. Sander, Tschermaks Min. Mitt., XXX. Bd.) verständliche stratigraphische Horizontierbarkeit mancher Mylonite.

Ein System sämtlicher am Aufbau der Erdrinde einen je tiefer wir gehen, um so größeren Anteil nehmenden Tektonite nach den bei der Differentialbewegung erhaltenen charakteristischen und auch für ihre Summation zum tektonischen Vorgang charakteristischen Gefügemerkmalen ist derzeit vielfach erst ein Programm, über dessen Stand hier zu referieren versucht wurde. Prinzipiell handelt es sich um die Pflege lebhafter Fühlung zwischen Petrographie und Tektonik. Es läßt sich erwarten, daß solche Fragestellungen bei weiterer Sammlung und Sichtung des vielfach ohne Hinblick auf die tektonische Bedeutung der Teilbewegungen gewonnenen Materials, sich ebenso behaupten werden wie die Frage nach kristallinen Sekundärfazies, und daß sich aus der zusammenfassenden Betrachtung aller Tektonite eine für den Geologen verwendbare Bereicherung und Präzisierung der petrographischen Gefügenomenklatur ergibt.

Die hier stetig genannten tektonischen Deformationen haben zu ihrer Bedingung einen gewissen durch beschränkte Ausweichmöglichkeit entstehenden „hydrostatischen“ Druck oder Erweichung oder das geologisch oft wahrscheinliche Zusammenspiel beider, dessen Wirksamkeit nach dem Material wechselt. In einer gewissen Tiefe werden wir in tektonischen Formen (Falten etc.) nicht mehr Trajektorienab-

bildung suchen, sondern diese Formen immer mehr als Erscheinungen eines eigentlichen Gesteinsfließens zu betrachten haben, wie in einem viskosen Magma Schlieren keine Trajektorien aber die letzten Bewegungen abbilden. Bekanntlich findet dies einen charakteristischen Ausdruck auch darin, daß die Deformation mehr und mehr unabhängig von dem für Oberflächendeformation von Weltkörpern mit Stratosphäre (Sueß) so bedeutsamen *s* wird. Vielleicht ist auch das Zurücktreten der Bedeutung des Streichens in manchen alten Gebirgen (Haug) als ein Hinweis auf ihre Entstehungsbedingungen zu nehmen, in Fällen, wo sich Umfaltung mit vertikaler Faltungsachse wegen zu geringem Fallwinkel ausschließen läßt.

Übersicht der Gesteine vom Standpunkt der Tektonik.

A. Nicht differential durchbewegte Gesteine. Unstetig oder nicht deformiert.

B. Differential durchbewegte Gesteine als tektonische Fazies (Tektonite) stetigen tektonischen Deformationen zugeordnet. Summation korrelater Teilbewegung zu tektonischen Formen.

a) Gesteine mit tektonoklastischer (tektonoplastisch unbedeutender) Teilbewegung: Mylonite, Phyllonite (mit Linsenbau), umgefaltete Phyllite, zuweilen Diaphthoritmerkmale.

b) Gesteine mit Beckescher Schieferung als Deformationskristalloblastese.

c) Gesteine, in welchen nichtmolekulare Teilbewegung von der Umkristallisation (progressiven Metamorphose) überdauert ist.

Akataklastische Typen mit Abbildungskristallisation von Faltung, Umfaltung, Phyllitisierung. Typen mit parakristallin verlegter Reliktstruktur, Blastomylonite (ganz oder zum Teil kristallin regenerierte Mylonite). Piezokristalline Typen Weinschenks (?).

C. Anhang. Tektonische Gemische aus stratigraphisch Verschiedenartigem. Komplexe Serien durch Teildeckenbildung, Umfaltung, Schuppung, Phakoidenführung, tektonische Gesteinsverknetung und Verschlierung bis zur Bildung stratigraphisch nicht mehr analysierbarer tektonischer Mischfazies; wobei die Teilbewegung nach *a*, *c*, (*b* ?), siehe oben, möglich ist. Beispiele von regionaler Bedeutung unter Phylliten.

Dr. F. X. Schaffer. Zur Geologie der nordalpinen Flyschzone.

I. Der Bau des Leopoldsberges bei Wien.

Zu den vielen offenen Fragen, die dem Geologen in den Ostalpen entgegentreten, gehört auch die Natur der Flyschzone an sich und im Hinblick auf ihre Stellung zu den nördlichen Kalkalpen. Unsere Kenntnis dieses Gebietes ist im Vergleich zu der Kalkzone heute noch äußerst mangelhaft.

Es sind mehrere Gründe für die Vernachlässigung eines so ausgedehnten Zuges der Alpen vorhanden. Vor allem sind es die schwer zu entwirrenden, bis jetzt noch ungeklärten stratigraphischen Verhältnisse

der Flyschgesteine, die bisher noch jeden Versuch einer genaueren Gliederung vereitelt haben, jener anscheinend wirre Wechsel von verschiedenen Sedimenten, die man bis heute noch nicht in eine geordnete Schichtfolge bringen konnte und die ermüdende Gleichförmigkeit dieser Mannigfaltigkeit, die uns überall entgegentritt. Der bisherige fast völlige Mangel von guten Fossilien entmutigte jeden Stratigraphen, der sich dem Studium der alpinen Flyschzone zuwenden wollte, und ließ jede einheitliche Gliederung als ziemlich ausgeschlossen erscheinen. Die starke Bedeckung des ganzen Gebietes mit Pflanzenwuchs, die spärlichen Aufschlüsse und wohl auch die Einförmigkeit der Terrainformen der vom touristischen Standpunkt uninteressanten Flyschzone sind weitere Gründe, die diese zu einem Stiefkinde der heimischen Geologenschule gemacht haben. Daß aber in ihr eine Anzahl wichtiger Fragen zum Baue der Alpen der Lösung harren, war schon lange klar, wenngleich unsere bisherigen Kenntnisse keine sehr ermutigenden Ausblicke gewährten. Nur der Vergleich mit der Flyschzone der Schweiz und der Karpathen ließ es als wahrscheinlich erscheinen, daß wir auch in den Ostalpen eine viel eingehendere Gliederung der Flyschgesteine und einen viel verwickelteren Bau ihrer Zone zu erwarten haben.

Im Jahre 1910 habe ich mit den Studien in den niederösterreichischen Voralpen begonnen. Mir lag zuerst daran, ein paar vollständige Profile durch die ganze Zone zu gewinnen, um deren Bau und ihr Verhältnis zum Vorlande und zur nördlichen Kalkalpenzone genau kennen zu lernen. Die Untersuchung bewegte sich zuerst am Außenrande in der Umgebung von St. Andrä vor dem Hagental und dann südlich von Melk bis Scheibbs, wo mehrere Profile genauer studiert wurden, die aber nicht die gewünschte Deutlichkeit zeigten. Ich wandte mich daher dem Donaudurchbruche zwischen Nußdorf und Greifenstein zu und dort gelang es mir bald zu einer Erkenntnis des Baues des Gebirges zu kommen, die völlig von den bisherigen Ansichten abweicht.

Schon als ich die Begehungen für die „Geologie von Wien“ vornahm, war ich überzeugt gewesen, daß die Tektonik dieses Gebietes, speziell des Kahlengebirges noch völlig ungeklärt ist. Es lag damals nur im Rahmen meines Arbeitsplanes, die Beckenausfüllungsmassen und deren durch die Anlage der Terrassen bedingte morphologische Verhältnisse ausführlich darzustellen und ich konnte mich unmöglich in die große und sicher langwierige Aufgabe vertiefen, die Umdeutung der Tektonik der Flyschzone vorzunehmen. Ich habe deshalb auch in meiner geologischen Karte von Wien und in dem Werke die alten Ansichten ziemlich kritiklos übernommen und es einem späteren Zeitpunkte überlassen, diese terra incognita der nächsten Umgebung von Wien zum Gegenstand einer eigenen Schilderung zu machen.

Ich habe die Absicht, die Ergebnisse meiner Untersuchungen von Fall zu Fall zu veröffentlichen, da es sicher geraume Zeit dauern wird, bevor ich an eine abschließende Publikation schreiten kann.

Der erste Punkt, den ich einem eingehenden Studium unterzog, war der Leopoldsberg. Er eignet sich infolge seiner isolierten Lage

und wegen der vielen Aufschlüsse, die seine langgestreckten Abhänge gegen die Donau und gegen den Waldlgraben bieten, besonders für eine Detailaufnahme. Nur wenige kurze Mitteilungen sind merkwürdigerweise über ihn in der Literatur zu finden.

Im Jahre 1853 (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. S. 637) wird der erste Fund eines *Inoceramus* am Abhang des Kahlenberges in dem Graben gegen Kahlenbergerdorf erwähnt. 1872 berichtet Stur (Verh. d. k. k. geol. R.-A. S. 82) über die Wiederauffindung dieses Stückes, das er mit *Inoceramus Cuvieri* identifiziert, in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt. L. c. (S. 295) führt er auch ein zweites, von Hauer gefundenes Exemplar von *Inoceramus* an.

Woldrich (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, S. 262) hat das Profil des Donaudurchbruches studiert und gibt in der Teilstrecke von Kahlenbergerdorf bis zum Weidlingtal zwischen dem genannten Orte und dem Gasthause zum Steinbruch (bei Vallendas Gasthaus) gleichsinniges, gegen NW oder WNW gerichtetes Fallen an. Sodann folgt bis zum Einschnitte der Drahtseilbahn OW-Streichen mit leichtem S-Fallen, das er durch eine Bruchlinie zu erklären suchte, und dann deutete er schon ganz richtig die große Synklinale, die gegen NW folgt. Er studierte genau die Schichtfolge in den vielen Aufschlüssen, ohne aber eine Verbindung der einzelnen Horizonte zu versuchen.

Zugmayer (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1875, S. 292) berichtet über den Fund eines großen *Inoceramus* (*I. Haueri Zugm.*) im Sandstein des zweiten Steinbruches (Wenisch) stromaufwärts vom Bahnhof der Drahtseilbahn (Weingut Donauwarte). Er gibt ein Profil, das die Schichten von Kahlenbergerdorf bis zum Weidlingtal gegen N, etwas NO (!) einfallen läßt und nur die von Woldrich erkannte Schichtstörung nächst der Drahtseilbahn zeigt. Er übersieht also die große Synklinale, die Woldrich schon erwähnt hat, vollständig. Er betont, daß die Lagerung im Steinbruche Wenisch nicht überkippt ist, da die Hieroglyphen auf der Unterseite der Sandsteinplatten auftreten.

Toula (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1886, S. 127) berichtet über den Fund von *Inoceramus Crispi Mant.* und *Ostrea semiplana Sow.*? in den sehr steil gestellten Sandsteinbänken im Einschnitte der Drahtseilbahn oberhalb der Holzbrücke des Klosterneuburger Waldweges. Toula (Jahrb. f. Mineralogie 1893, II. Bd., S. 79) hat das Profil Woldrichs begangen und erwähnt, daß die Verhältnisse etwas anders liegen als dieser sie darstellt. Er erkannte oberhalb des Gasthauses „zur schönen Aussicht" ein Einfallen der Liegendschichten gegen NW 10° N, des Hangenden nach SO 10° S und daß die Hieroglyphen das einemal auf der Oberseite, an einer anderen Stelle auf der Unterseite der Bänke auftreten, so daß also eine Schichtumbiegung anzunehmen ist und daß weiterhin das Fallen der Hangendschichten sich nach SW 15° S dreht. Die ganze Darstellung läßt aber an Genauigkeit viel zu wünschen übrig, so daß man sich die Tatsachen schwer rekonstruieren kann. Unterhalb der letzten Stelle wurden *Inoceramus*-Bruchstücke und ein *Acanthoceras Mantelli Sow.* gefunden, der dafür spricht, daß wir die Schichten in die untere Abteilung der Oberkreide, wohl in das obere Cenoman stellen können.

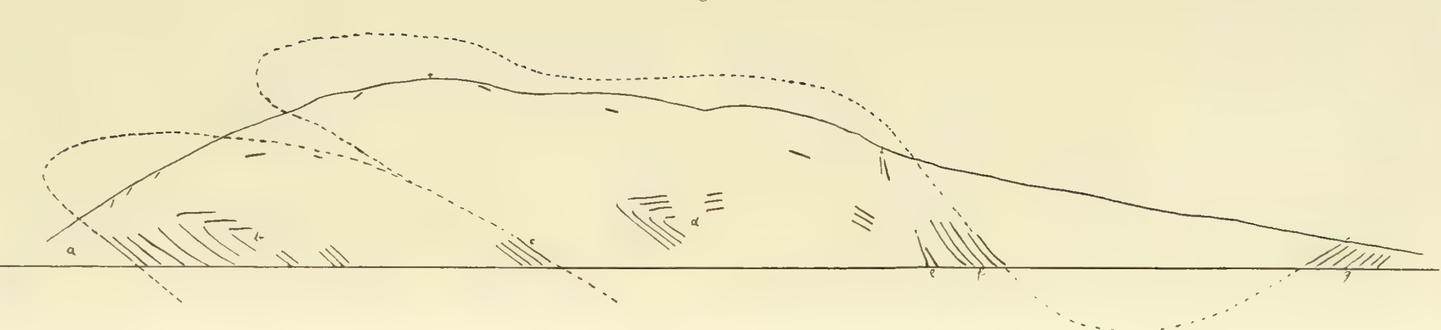
Paul (1898, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. S. 53) bespricht zuerst kritisch die bis dahin erschienenen Berichte über dieses Gebiet. Er nimmt an, daß das ganze Gebirge von Kahlenbergerdorf bis zum Weidlingtale aus Inoceramenschichten aufgebaut ist, die in zwei Mulden und einen schmäleren Sattel gelegt sind. Er zitiert eine Manuskriptstelle Sturs, aus der hervorgeht, daß die Schichten in dem zweiten Bruche nordwestlich der Trasse der Drahtseilbahn nicht überkippt sind, und erwähnt von dort *Inoceramus Haueri* und *Ostrea Couloni*; er schreibt pag. 81 weiter: „Wir sehen hier zwei Schichtenmulden (Synklinalen) mit einem dazwischenliegenden, viel schmäleren Sattel. Dieses an zahlreichen Aufschlüssen mit voller Deutlichkeit ersichtliche Lagerungsverhältniss ergibt, dass auf dieser Erstreckung von einer Schichtenüberkippung in grösserem Massstabe durchaus keine Rede sein kann.“

Er wendet sich daher gegen die Ansicht Toulas von einer Überkippung der Schichten oberhalb des Gasthauses „zur schönen Aussicht“ und glaubt, daß das Auftreten der Hieroglyphen nicht, wie es Toula meint, für die Unterscheidung von Ober- und Unterseite der Bänke entscheidend sei.

Trotzdem die Detailuntersuchung der stratigraphischen Verhältnisse noch nicht durchgeführt ist, kann man nach dem Auftreten der Inoceramen an so verschiedenen Punkten des Profils und aus der großen Ähnlichkeit der petrographischen Beschaffenheit der Gesteine auf eine Einheitlichkeit der Schichtserie schließen. Während man früher angenommen hat, daß in dem Teile des Profils zwischen Kahlenbergerdorf und dem Einschnitte der Drahtseilbahn die Inoceramenmergel vorherrschen und in der weiteren Fortsetzung die Sandsteine überwiegen, haben die vielen neuen Aufschlüsse gezeigt, daß Sandsteine auch schon in dem erstgenannten Abschnitte auftreten und Mergel geradeso auch stromaufwärts zu finden sind.

Wir verfolgen nun das Profil, das längs der vom Kahlenbergerdorf nach Klosterneuburg führenden Straße aufgeschlossen ist und das Gebirge in fast nordwestlicher Richtung schneidet. Zuerst haben wir bei der Abzweigung des über die sogenannte Nase auf den Leopoldsberg führenden Weges rote Schiefertone und dunkle Kalksandsteine nach NW, also unter den Berg einfallend aufgeschlossen. Darüber folgen graue Mergel und lichtgraue, muschelig brechende hydraulische Kalkmergel und verschiedene Sandsteine, die alle reich an Fukoiden sind. Ihr Fallen ist nach Nordwesten gerichtet, und zwar ist es im Niveau der Straße flacher und wird in größerer Höhe gegen Südosten ansteigend steiler und erreicht 50° Neigungswinkel. An der durch Rutschungen entstandenen großen Entblößung, die gegenwärtig durch Schutzwände gesichert ist, sieht man im Hangenden dieser Schichten die Bänke in fast südlicher Richtung sehr flach einfallen und wenn man zu dieser Stelle emporsteigt, erkennt man ein deutliches Umbiegen, eine liegende Falte, deren Scheitel stark zusammengepreßt und geborsten ist und deren Achse sich nach NW senkt. An der Straße stellen sich die Bänke weiterhin steiler. Hinter dem ersten, fast direkt auf die Spitze des Berges führenden, seichten Graben treten in einem Steinbruch sehr deutlich geschichtete Kalkmergel und

Fig. 1.



Profil des Leopoldsberges zwischen Kahlenbergerdorf und dem Weidlinger Tale.

Zeichenerklärung:

a = Rote Schiefermergel von Kahlenbergerdorf.
b = Rutschung.
c = Steinbruch.
d = Aufschlüsse ober Vallendas Gasthaus.
e = 1. Steinbruch ober dem Weingute Donauwarte.
f = 2. Steinbruch ober dem Weingute Donauwarte.
g = Steinbruch am Flohbühel.

Das Profil ist von SO (links) nach NW (rechts) gezogen.

Sandsteine mit etwa 40° NW-Fallen auf. Oberhalb Vallendas Gasthaus ist das Fallen NNW gerichtet, aber höher an der Wand erkennt man wieder ein flaches SSO-Fallen, also ganz ähnlich, wie wir es vorhin beobachtet haben. Und auch hier ist die Umbiegung der Bänke, besonders etwas weiter gegen links vom Beschauer deutlich zu verfolgen. Auch an dieser liegenden Falte ist der Scheitel geborsten und die Achse senkt sich gegen NW. Das flache südliche Fallen der Hangendschichten hält nun weiterhin an, dann fallen aber die Schichten, bevor der Einschnitt der Drahtseilbahn erreicht ist, wieder flach nach NW.

In dem ersten Steinbruch hinter dem Weingut Donauwarte, dem einstigen Bahnhof der Drahtseilbahn, stehen die Bänke sehr steil und fallen nach NW ein, liegen aber in dem Aufschluß nicht parallel, da die vom Beschauer rechts gelegenen Hangendpartien flacheren Neigungswinkel zeigen.

In dem zweiten Bruch, ehedem Wenisch, fallen die liegenden Schichten sehr steil nach NW, stehen in den höheren Partien des Bruches senkrecht oder sogar überkippt und senken sich muldenförmig mit allmählich abnehmendem Neigungswinkel. Die Hangendschichten zeigen ähnliches aber nicht so steiles Fallen. Wenn man auf der Straße weiterschreitet, gelangt man am sogenannten Flohbühel zu einem langgestreckten Steinbruch, in dem die Hangendschichten nur mit etwa 45°, die liegenden aber bis 70° aufgerichtet nach SO fallen. Über ihnen liegt die schönste diluviale Donauterrasse in etwa 30 *m* über dem heutigen Strom. Damit schließt das Profil am Tale des Weidlingbaches.

Wir gehen nun wieder nach Kahlenbergerdorf zurück und steigen auf dem steilen Fußwege über die Nase zur Höhe des Berges hinan. Zuerst haben wir das NW-Fallen mit zirka 50°, das wir schon an der Straße beobachtet haben. In zirka 55 *m* über der Straße tritt plötzlich fast O—W-Streichen mit SSW-Fallen auf. Der Neigungswinkel der Schichten erreicht etwa 45°. Es läßt sich eine deutliche Schichtenumbiegung erkennen, die in der Fortsetzung der Achse der vorhin beobachteten liegenden Falte gelegen ist. In etwa 80 *m* Höhe ist das Streichen O 15° N, das Fallen mit 70° nach SSO gerichtet. Der steile Südabhang des Berges fällt also mit der Schichtfläche zusammen. In zirka 100 *m* herrscht ONO-Streichen und 50° SSO-Fallen, in 135 *m* ist eine leichte Schichtwölbung zu sehen, von der das Fallen nach NW gerichtet ist und das in 150 *m* 70° in NNW-Richtung beträgt. Bei 165 *m* — bei dem als Aussichtspunkt bekannten Gehängeknick — ist NO—SW-Streichen bei nordwestlichem Fallen mit untergeordneten Störungen zu beobachten und bei 200 *m* herrscht O—W-Streichen mit zirka 40° S-Fallen. Wir befinden uns hier nahe den Fundamentresten eines alten Turmes. Gegen die Burg tritt flaches NNW-Fallen auf und in dem Einschnitte der Straße, die von der Spitze des Berges zum Kahlenberge führt, ist unmittelbar unter dem Gipfel NW-Fallen mit einem Winkel von zirka 40° zu sehen und im Burggraben unweit davon fallen die Bänke mit 60° nach NNW. Wir wenden uns nun auf dem nach Klosterneuburg führenden Kollersteig abwärts und treffen oberhalb und längs des Weges an verschiedenen Punkten NNW-Fallen. Wo

dieser Steig die Trasse der ehemaligen Drahtseilbahn quert, ist das Streichen der Schichten N 55° O bei fast saigerer Stellung der Bänke, die bald in südlicher, bald in nördlicher Richtung geneigt sind. Diese Stelle deutet auf ziemliche Störung des Schichtverbandes. Wir befinden uns hier gerade oberhalb des Weingutes Donauwarte.

Und noch einmal kehren wir nach Kahlenbergerdorf zurück und wandern auf dem durch den Waldlgraben führenden Weg hinan. Wir treffen zuerst oberhalb des Weges die Schichten in fast nördlicher Richtung gegen den Berg einfallend, später in höherem Niveau parallel dem Bergabhang liegend, also SSW fallend, und wenn wir die enge, steil ansteigende Waldschlucht erreicht haben, sehen wir in einem von SSO nach NNW ansteigenden Profil die Bänke zuerst flach nach SSO einfallen, sich dann steiler stellen, auf den Kopf gestellt und schließlich haben wir entgegengesetztes Fallen vor uns, das allmählich flacher wird, in dem kleinen Steinbruch an der Flanke des Leopoldsberges. Oberhalb dieser Stelle herrscht NO—SW-Streichen mit NW-Fallen. Der Neigungswinkel beträgt zirka 30°.

Fassen wir nun diese Beobachtungen, die an drei Profilen gemacht sind, zusammen. Am nordöstlichen Steilabsturz des Leopoldsberges ist bei Kahlenbergerdorf eine liegende Falte (*b*) angeschnitten, die gegen NW untertaucht. An dem nach S gerichteten Abhange des Berges sieht man den Scheitel der Falte, dessen Schichtflächen mit der Flanke zusammenfallen. Der Liegendschenkel fällt steiler nach NW, der ziemlich flach liegende Hangendschenkel biegt, wie man in 135 *m* Höhe sehen kann, ebenfalls nach dieser Richtung um und dürfte in oder noch vor dem Steinbruch *c* unter die Grundlinie sinken.

Bei *d* ist eine ähnliche liegende Falte zu erkennen, deren Liegendschenkel ebenfalls geradlinig nach NW einfällt, während der Hangendschenkel eine flache Wölbung bildet und sich erst nahe der Trasse der Drahtseilbahn steil in gleiche Richtung umbiegt. Die Achse dieser Falte fällt also ebenfalls nach NW und trifft in ihrer Verlängerung noch den Südabhang des Berges unterhalb des Gipfels, wo wir auch die Umbiegung, wenn auch weniger deutlich, erkennen. Der sich flach senkende Hangendschenkel ist auf dem Kamme und am Kollersteige zu verfolgen.

An der Trasse der Drahtseilbahn zeigt sich schon auf der Höhe fast saigere Stellung der Schichten, die ihre Fortsetzung in den auf den Kopf gestellten Bänken der höheren Partien im zweiten Steinbruche stromaufwärts von dem Weingute Donauwarte findet. Der Hangendschenkel senkt sich hier also steil nach NW und bildet die bis zum Weidlingtal reichende flache Mulde. Im Profil des Donaudurchbruches ist die zwischen den beiden liegenden Falten gelegene Synklinale, die vermutlich stark zusammengequetscht ist, nicht zu erkennen. Die Umbiegung liegt tiefer, aber die erwähnte fächerförmige Schichtstellung im Waldlgraben, wo die Schichten erst flach nach SSO fallen und man nach NNW ansteigend allmählich in steilere Stellung und schließlich in das entgegengesetzte Fallen kommt, kann als eine liegende Synkline gedeutet werden, bei der man aus dem Liegendschenkel in den hangenden gelangt. Das Streichen der Schichten würde ganz gut eine Verbindung mit dem Punkte erlauben, wo wir

an der Donau diese ausgequetschte Mulde zu erwarten haben, die im Waldlgraben in einem höheren Niveau auftritt.

Es ergeben sich also am Leopoldsberge zwei übereinander liegende, nach S überschlagene, flache Falten, deren Verbindungssynklinale an der Donau nicht sichtbar ist und nur auf der anderen Flanke angedeutet erscheint. Gegen NW schließt sich eine flache Synkline an. Für den Augenblick muß es genügen, diese Erkenntnis festzulegen. Erst weitere Detailuntersuchungen über die Schichtfolge dieser Sedimente und über den Bau der in SO und NW anschließenden Teile des Gesamtprofils werden es ermöglichen, ihre Bedeutung für die Tektonik der Flyschzone zu würdigen, wozu nur tatsächliche Beobachtungen den weiteren Weg weisen sollen.

Literaturnotizen.

J. Koenigsberger. Berechnungen des Erdalters auf physikalischer Grundlage. Geol. Rundschau. Bd. I. Hft. 5.

Es werden zunächst die Mängel und Fehler der Berechnungen des Erdalters aus der Abkühlung besprochen. Bei Thomsons Bestimmung der Zeitlänge seit Erstarrung der obersten Kruste aus Fouriers Differentialgleichung der Wärmeleitung war die Anfangstemperatur mit 3000° zu hoch angesetzt. Bei Kings Berechnung jener Zeit, seit welcher die Erdkruste stabil ist, ergab sich unter Annahme einer gleichmäßigen Anfangstemperatur für den Erdkern ein zu niedriger Wert derselben. (1200°) G. F. Beckers Berechnung, bei welcher angenommen ist, daß der Eisenkern eine sehr hohe Temperatur behielt und nur eine relativ wenig dicke Schicht erstarrte, erscheint als beste Erweiterung von Thomsons Methode, doch ergibt sie, wie alle Bestimmungen des Erdalters aus der Abkühlung allein, eine zu kleine Zahl, da sie die Wärme erzeugenden Prozesse nicht in Rechnung zieht, nämlich die beim Übergange des flüssigen Magmas in die festen Tiefengesteine frei gewordene Schmelzwärme, dann die allmählich fortschreitende Oxydation, ferner die Wärmeentwicklung durch radioaktive Substanzen und endlich den Umsatz von Gravitationsenergie in Wärme bei der mit der Abkühlung verbundenen Zusammenziehung des Erdballes. Höchst unsicher sind die versuchten Altersbestimmungen auf Grund der Annahme einer Verkürzung des Erdradius seit dem Beginne des Paläozoikums, da man zu dieser Bestimmung Wärmekapazität, Ausdehnungskoeffizient und Wärmeleitung auch für das Erdinnere kennen muß.

An zweiter Stelle bespricht Koenigsberger die Berechnungen des Erdalters aus radioaktiven Vorgängen. Der Heliumgehalt eines Minerals ist chemisch-analytisch auf etwa 10%, spektralanalytisch auf etwa 20% genau bestimmbar. Die Verwertbarkeit des Heliumgehaltes eines Minerals zur Altersbestimmung der Erde ist an die zwei Voraussetzungen gebunden, daß das Mineral die ganze Heliummenge festgehalten hat, die in ihm von den radioaktiven Substanzen im Laufe der Jahrmillionen erzeugt wurde und daß das Mineral in jener Schicht entstanden ist, in welcher es sich jetzt befindet. Am besten sind diese Bedingungen nach Strutt bei Zirkonkristallen erfüllt. Der von Mügge vorgeschlagenen Altersbestimmung der Gesteine aus den pleochroitischen Höfen in Cordierit, Glimmern etc., welche von den α-Strahlen erzeugt werden, die die Derivate der Radium- und Thoriumfamilie bei ihren Umwandlungen aussenden, stehen noch experimentelle Schwierigkeiten im Wege. Boltwoods Methode, das Alter von stark uranhaltigen Mineralien aus deren Bleigehalt zu ermitteln, leidet an dem Fehler, daß alle hier in Betracht kommenden Minerale schon primär Blei enthalten, das nicht erst im Mineral durch radioaktive Vorgänge erzeugt wurde, und ergibt, wie alle Altersbestimmungen mit Hilfe der Radioaktivität, zu hohe Zahlen. Sofern man die auf Grund extremer Annahmen erhaltenen Resultate ausschließt, schwanken die Bestimmungen der seit dem Beginne des Algonkian verstrichenen Zeit noch zwischen 30 und 600 Jahrmillionen. (Kerner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 11. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. August 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Gelegentlich der im verflossenen Frühjahr unter dem Protektorat Sr. Exzellenz des Herrn Statthalters für Niederösterreich Baron Bienerth seitens der Vertretung des III. Wiener Bezirkes in den Blumensälen veranstalteten Ausstellung, welcher auch eine ziemlich reich beschickte wissenschaftliche Abteilung angegliedert war, ist unserer Anstalt ein sehr schön ausgestattetes Ehrendiplom zuerkannt worden.

Todesanzeige.

Dr. Rudolf Hoernes †.

Am 20. August 1912 erlag in dem Feilerschen Sanatorium in Judendorf bei Graz der o. ö. Professor für Geologie und Paläontologie an der Grazer Universität Dr. Rudolf Hoernes einem schweren Herzleiden, das ihn infolge von Rheumatismus schon seit Jahren belästigt hatte.

Der Verstorbene wurde am 7. Oktober 1850 in Wien geboren und war der Sohn des Direktors des damaligen k. k. Hof-Mineralien-Kabinetts Moritz Hoernes, des bekannten Verfassers des in den Abhandlungen unserer Anstalt in den Jahren 1856 u. 1870 erschienenen fundamentalen Werkes über die tertiären Mollusken des Wiener Beckens. Seine Mutter, eine geborene Strauß, war die Schwester der Gemahlin des Nestors der österreichischen Geologen, Professors Eduard Suess. Einer seiner Brüder ist der als Anthropologe weitbekannte Professor der Wiener Universität Dr. Moritz Hoernes.

Nach seinen in Wien abgelegten Gymnasial- und Universitätsstudien trat er im Jahre 1873 als Praktikant in den Verband unserer

Anstalt, der er bis in den Sommer 1876 angehörte, als er (am 5. Juni) zum a. o. Professor der Geologie an der Universität in Graz ernannt wurde, wohin auch kurze Zeit vorher (27. April) sein Kollege an der geologischen Reichsanstalt, Dr. Cornelius Dölter, als a. o. Professor der Petrographie und Mineralogie berufen worden war, beide als Nachfolger des schwer erkrankten Professors Dr. K. Peters. Ordinarius wurde Professor Hoernes im Jahre 1881.

Während der nur kurzen Zeit seiner Tätigkeit als Sektionsgeologe an der geologischen Reichsanstalt in Wien hat Hoernes in der Sektion des Chefgeologen Bergrates Dr. E. von Mojsisovics (dem er auch später [1884] in dankbarer Erinnerung neben E. Suess als seinen Lehrmeistern im Felde und im Hörsaale seine „Elemente der Paläontologie" widmete) in Südtirol und den angrenzenden Teilen Venetiens geologische Aufnahmen gemacht und über dieses Gebiet in unseren Druckschriften eine stattliche Anzahl wertvoller Beobachtungen und Studien veröffentlicht. So besonders über seine Begehungen im oberen Villnößtale und im Enneberg, in der Umgebung von Toblach und Cortina d'Ampezzo, in dem Quellgebiete des Rienzflusses, in Sexten, Cadore und Comelico, in der Langkofelgruppe, in der Umgebung von Belluno, Serravalle, Longarone, Feltre und Agordo.

Daneben war aber Hoernes auch in paläontologischer Hinsicht sehr tätig und schon damals zeigte sich bei ihm, man könnte sagen, eine von seinem Vater vererbte Vorliebe für die vergleichende Untersuchung der Fossilien (mittel-) tertiären Alters. So wurden damals von ihm Konchylien aus Kroatien, Südsteiermark, Ungarn, aus der Umgebung von Wien und auch außerhalb unserer Monarchie gelegener Gebiete beschrieben. Im Jahrbuche unserer Anstalt erschien 1875 seine wichtige Arbeit über die Fauna des Schliers von Ottnang.

Auch von Graz aus bereicherte Hoernes die Tertiärliteratur durch manche wertvolle Studien, die sich jetzt auch auf Wirbeltierfunde erstrecken, wie seine Arbeit über *Anthracotherium magnum* von Trifail (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1876), über die mittelmiocänen Trionyxformen der Steiermark (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1881), über Säugetierreste von Göriach bei Turnau (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1882). Auch manche andere Arbeit, besonders über fossile Säugetierreste, die in der Steiermark gefunden worden waren, verdanken wir ihm. Vieles publizierte Hoernes in den Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, welche er auch wiederholt durch eine Reihe von Jahren redigierte. Es erschienen in dieser Zeitschrift:

1882. Ein Beitrag zur Kenntnis der miocänen Meeresablagerungen der Steiermark (Tüffer, Hörberg u. a.).

1887. Ein Beitrag zur Kenntnis der südsteiermärkischen Kohlenbildungen.

1889. Zur Altersbestimmung des Miocäns von Tüffer in Steiermark.

1890. Die Anlage des Füllschachtes in Rohitsch-Sauerbrunn.

Die von Hoernes zusammen mit Auinger im Jahre 1879 unter dem Titel „Die Gastropoden der miocänen Meeresablagerungen Österreich-Ungarns" begonnene, großangelegte Revision seines väterlichen Werkes wurde leider nicht zu Ende geführt, woran der frühzeitige Tod Auingers und die Gebundenheit Hoernes' an Graz die Ursache gewesen sein mag, da sich das Hauptmaterial in Wien befindet.

Schon im Jahre 1878 zeigte Hoernes ein reges Interesse für das Studium der Erdbebenerscheinungen, indem er in unserem Jahrbuche „Erdbebenstudien" veröffentlicht und hier zum erstenmal eine Einteilung der Beben macht, die auch heutzutage noch in den meisten Lehrbüchern zu finden ist; er teilt die Beben nämlich in Einsturz-, vulkanische und tektonische Beben ein.

Er hat, wie kaum ein anderer, anregend und organisatorisch zur Beobachtung des Erdbebenphänomens gewirkt. Er hat viele wertvolle Forschungen über alte und neuere Erdbeben veröffentlicht. Es seien hier angeführt: Die Stoßlinien des Villacher Erdbebens von 1848 (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1880), Erdbeben vom 2. November 1880 in Steiermark (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1880).

Durch eine Reihe von Jahren liegen (Hoernes war auch Erdbebenreferent für Steiermark) in den Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark Berichte über die in der Steiermark bemerkten Erdbeben vor, so von 1880, 1881, 1897, 1900, 1902 (über Erdbeben in Steiermark von 1750—1870).

Im Jahre 1893 erschien in Leipzig Hoernes' „Erdbebenkunde", welche ebenso eine Lücke in der deutschen geologischen Literatur ausfüllte, wie das schon im Jahre 1884 von Hoernes herausgegebene, schon oben erwähnte Buch „Elemente der Paläontologie", das auf der Deszendenzlehre fußend, damals einen sehr willkommenen Behelf für das paläontologische Studium darstellte. Heute ist das Buch freilich durch so manche später erschienene Lehrbücher überholt, ebenso wie die von Hoernes 1889 als 4. Auflage des Leonhardschen Lehrbuches herausgegebenen „Grundzüge der Geognosie und Geologie".

Wiederholt zeigte sich Hoernes auch später bis in seine letzten Lebensjahre in Wort und Schrift als eifriger und überzeugter Anhänger der Entwicklungslehre Darwins und Haeckels. (Allen in Erinnerung werden noch seine scharfen Kämpfe mit einzelnen Mitgliedern des Keplerbundes in Deutschland sein.)

Als hierhergehörige Arbeiten aus früherer Zeit seien erwähnt die im Jahrbuche der k. k. geol. R.-A. 1880 erschienene Abhandlung „Die Trilobiten-Gattungen: *Phacops* und *Dalmanites* und ihr vermutlich genetischer Zusammenhang" und „Über die Analogien des Schloßapparates von *Megalodus*, *Diceras* und *Caprina*" (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1882).

Eine sehr übersichtliche, kurzgefaßte Paläontologie von Hoernes ist im Verlage Göschen (2. Auflage 1904) erschienen.

1889—1893 erschienen als Beiträge zur Geologie von Untersteiermark von Hoernes eine Reihe von Aufsätzen, die einen Beweis für seine feine Beobachtungsgabe liefern.

Er verfaßte auch zusammen mit Uhlig, Diener und F. E. Suess das im Jahre 1903 erschienene bedeutsame Werk „Bau und Bild Österreichs“, indem er eine zusammenfassende Studie über die Ebenen Österreichs gab.

Professor Hoernes kannte durch Studienreisen einen großen Teil Europas. So bereiste er (1872) Italien, (1873) die Türkei und Griechenland, gelegentlich der Geologenkongresse (1897) Rußland und (1900) Frankreich, dann mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften, deren korrespondierendes Mitglied er war (1902 und 1907) Makedonien und (1905) Spanien.

Professor Hoernes war seit 1877 mit der Tochter des ehemaligen Professors der Mineralogie an der Wiener Universität Dr. August von Reuß, Jenny vermählt und hinterläßt außer dieser Witwe noch eine Tochter Johanna und einen Sohn Philipp, der Doktor der Medizin ist.

Hoernes war eine gegen jedermann freundliche und entgegenkommende Persönlichkeit, eine aufrichtige, ehrliche und heitere Natur. Seinen Schülern, die in ihm einen ausgezeichneten Lehrer verlieren, war er ein väterlicher Berater, seinen Fachgenossen ein selbstloser Freund.

Freilich führte er oft eine scharfe Klinge, wenn es galt, seine wissenschaftliche Überzeugung zu verteidigen oder wirkliche oder vermeintliche Irrtümer zu bekämpfen. Stets bewahrte er aber die akademische Form, ohne Geifer und Haß vertrat er seine Ansicht. Kaum einer seiner wissenschaftlichen Gegner dürfte sein persönlicher Feind gewesen sein.

Seine alten und jungen Freunde an der geologischen Reichsanstalt werden Hoernes gewiß stets im freundlichen Gedächtnis behalten.

Wildon, Ende August 1912. J. Dreger.

Eingesendete Mitteilungen.

J. Blaas. Neue Pflanzenfunde in der Höttinger Breccie.

Die Bedeutung der Höttinger Breccie für die Frage nach einer wiederholten Vergletscherung der Alpen gründet sich bekanntlich auf ihre Lagerungsverhältnisse gegenüber der „Liegendmoräne“ an der Weiherburg, auf ihre Einschlüsse kristalliner erratischer Gesteine und vor allem auf ihre Pflanzeneinschlüsse. Koniferennadeln sind zwar aus verschiedenen Teilen der Breccie bekannt, Blattpflanzen aber kannte man bisher mit Sicherheit nur von einer Stelle am „Roßfall“ im Höttinger Graben, ungefähr 1150 *m* hoch am Gebirgshange nördlich von Innsbruck. Auf die Pflanzen dieser Fundstelle gründen sich die Schlußfolgerungen über das interglaziale Klima dieses Gebietes.

Diejenigen Geologen, welche in der Höttinger Breccie einen Beweis für eine Interglazialzeit mit mildem Klima sehen, halten an folgenden Sätzen fest:

Die Breccie ist ein einheitliches Gebilde; sie besteht aus neben- und übereinander gelagerten Murgängen, deren Material vom Gehängeschutt des Gebirges stammt und die, je nach der Beteiligung dieses Materials (hell- bis dunkelgrauer Kalk und Dolomit, graue bis schwarze Mergel, gelbe Rauhwacke und rote Sandsteine), eine blaßgraue („weiße Breccie") oder rötliche („rote Breccie") Farbe zeigt.

Die Breccie liegt teils unmittelbar auf dem Grundgebirge [1]), teils auf Moränen (Weiherburg, unterhalb der Höttinger Alpe [Penck], auf deren unebener Oberfläche die Breccienbänke diskordant [2]) aufliegen. Sie ist also in bezug auf die Vergletscherung, welche diese Moränen hinterlassen hat, postglazial.

Die erratischen Einschlüsse, welche sich auch in großer Höhe (sicher bis 1200 *m*) in der Breccie finden, lassen auf eine vorangehende Bildung eines Erratikums, also ebenfalls auf eine vorangehende Vergletscherung schließen.

Die Pflanzeneinschlüsse deuten auf ein mildes Klima zur Zeit der Bildung der Breccie, welches mit einer gleichzeitigen Vergletscherung der Alpen nicht vereinbar ist.

Die Gegner dieser Auffassung bestreiten die Beweiskraft der Weiherburgaufschlüsse (unterhalb der Hungerburg); sie bezweifeln, daß die „Liegendmoräne" älter als die Breccie sei, und glauben, daß die Lagerungsverhältnisse auch durch die Annahme einer „Einpressung" einer jüngeren Moräne in Höhlungen unter der Breccie erklärt werden können. Aber auch selbst wenn die Moräne wirklich älter als die Breccie an der Hungerburg wäre, so würde damit nichts für eine Interglazialzeit mit mildem Klima erwiesen sein, weil die Pflanzen an einer ganz anderen Stelle und in einer „anderen Breccie" liegen, welch letztere älter als jene an der Hungerburg sein könne. Von den Verteidigern dieser Ansicht wird der Unterschied zwischen einer „weißen", pflanzenführenden („Sturs Kalktuff und Kalktuffbreccie") und einer „roten" Breccie, welche keine oder wenigstens keine für ein mildes Klima beweisenden Pflanzen führe, festgehalten. Die weiße Breccie umschließe die vielgenannten Pflanzen und sei älter (oder auch jünger) als die rote, welche ja möglicherweise auf einer Moräne liegen kann.

Den früheren Vertretern dieser Ansichten haben sich in neuerer Zeit Lepsius [3]) und Gürich [4]) angeschlossen. Auf die meisten

---

[1]) Der Einwand Gürichs, daß, wenn eine ältere Grundmoräne die Felsen verdeckt hätte, die darübergelagerte Breccie schwerlich ihr Bildungsmaterial aus dem roten Sandstein darunter hätte entnehmen können, würde doch nur einen Sinn haben, wenn man das ganze Gebirge mit Moränen bedeckt sein ließe, ein Zustand, der an sich unwahrscheinlich ist, der sich aber sicher während einer längeren Interglazialzeit mit ihren Abtragungen nicht hätte halten können; sind doch auch heute die Moränen der letzten Vergletscherung nur stellenweise erhalten.

[2]) Nach meinen Erfahrungen stoßen sich viele Beobachter an diesem Umstande; sie würden sich leichter von der Überlagerung überzeugen lassen, wenn die Grenzfläche zwischen Moräne und Breccie der Schichtung, respektive Bankung der letzteren parallel wäre.

[3]) Die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen. Abh. der großherz. hess. geol. Landesanstalt zu Darmstadt, V. Bd., Heft 1, 1910.

[4]) Die Höttinger Breccie und ihre „interglaziale" Flora. Verh. d. naturw. Ver. in Hamburg 1911, 3. Folge. XIX.

Einwendungen beider, vor allem auf jene von Lepsius wurde schon öfter bei früheren Gelegenheiten geantwortet und es liegt mir fern, hier schon Gesagtes zu wiederholen, und zwar um so weniger, als der letzte Geographentag in Innsbruck, bei welchem Herr Geheimrat Lepsius seine Auffassung vertrat, Gelegenheit zu mündlicher Aussprache geboten und sicher die schroffsten Gegensätze etwas gemildert hat. Wahrscheinlich würde der Zweck dieser Aussprache, Klarlegung der Verhältnisse und Einigung in der Auffassung, noch mehr erreicht worden sein, wenn ich damals Kenntnis von den Funden gehabt hätte, welche in letzter Zeit der Universitätsdiener Rupert Bär, ein eifriger und sehr geschickter Sammler, in den tieferen Partien der Breccie gemacht hat. Bei der Durchsicht der mehrere hundert Stücke umfassenden Aufsammlung fand ich zu meiner Überraschung neben den bekannten Koniferennadeln nicht wenig Blattabdrücke nach Art jener vom Roßfall.

Die Fundstücke stammen aus folgenden Örtlichkeiten:

Breccie über der Weiherburgmoräne (2)[1].

Mayrscher Steinbruch (3), beide Stellen sind aus der Literatur hinreichend bekannt.

Alter Spörrscher Steinbruch oberhalb der Hungerburg (4), jetzt Mätzlers Seeanlage.

Neuer kleiner Steinbruch am Promenadeweg von der Hungerburg zum Rechenhof (5) und endlich

Anbruch oberhalb dieses Weges näher an der Mühlauer Klamm (6).

Alle diese Fundpunkte liegen in jenem Teile der Breccie, welcher die Weiherburgmoräne überdeckt und die bekannte Hungerburgterrasse bildet. Am Mayrschen Steinbruch und an den Weiherburgaufschlüssen sowie am Spörrschen Steinbruch herrscht rote Breccie, wenn auch Einschaltungen von weißer nicht fehlen; die letztgenannten Fundpunkte liegen in weißer Breccie. Es soll hier nochmals und ganz besonders hervorgehoben werden, daß beide Abänderungen untereinander gemischt vorkommen, je nachdem die Murgänge von tieferen oder höheren Teilen des Gehänges stammen; eine Trennung beider Abänderungen nach dem Alter ist ganz unstatthaft. Die Pflanzenabdrücke kommen in beiden Abänderungen vor. Am Roßfall sind die Pflanzen offenbar auf relativ flachem, vielleicht sumpfigem Boden zum Teil an Ort und Stelle ihres Standpunktes (aufrecht stehende Gräser und Rhododendronzweige) von feinem Schlamm umhüllt und dann mit Murschutt überdeckt worden, an den anderen Fundpunkten erscheinen die Pflanzen mitgerissen und eingeschwemmt.

Die relative Höhenlage der erwähnten Fundpunkte ergibt sich aus nachfolgendem Vertikalschnitt, auf welchen die einzelnen Punkte projiziert sind.

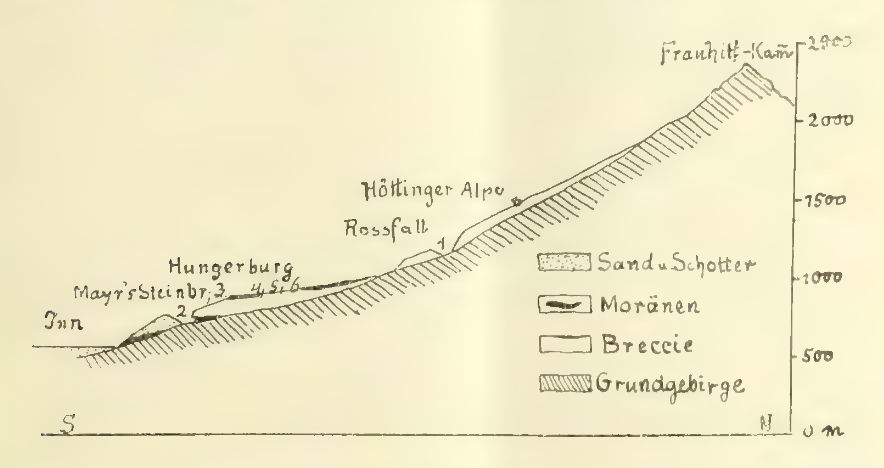
---

[1]) Vgl. den folgenden Durchschnitt.

1. Bekannte Fundstelle am Roßfall 1150 *m*,
2. Weiherburgaufschlüsse 750 *m*,
3. Mayrscher Steinbruch 800 *m*,
4. Mätzler-See (alter Spörrscher Steinbruch) 900 *m*,
5. am Hungerburg—Rechenhof—Promenadeweg westlicher Punkt 900 *m*,
6. ebendort, östlicher Punkt, 900 *m*.

Die Horizontaldistanz von 2 bis 3 gegen O beträgt zirka 500 *m*, von 3 bis 4 gegen NNO zirka 600 *m*, von 4 bis 5 gegen O zirka 400 *m* und von 5 bis 6 gegen O ungefähr 800 *m*.

Der Erhaltungszustand der Abdrücke ist meist schlecht, was bei dem groben Material der Breccie erklärlich ist; einzelne Blattabdrücke lassen jedoch Umriß und Nervatur deutlich erkennen.



Die Funde müssen erst bearbeitet werden; einige besser erhaltene Reste lassen sich auf *Salix* und *Fagus* deuten; in der weißen Breccie (5) finden sich an *Rhododendron*, *Acer* und *Cyperites* erinnernde Abdrücke, auch Bracteenspuren von *Rhododendron* liegen vor. Ich möchte aber vor weiteren Angaben die im Zuge befindlichen neuen Aufsammlungen und die Durchsicht des Materials von berufener Seite abwarten. Man kann aber jetzt schon nach dem Mitgeteilten den Einwand, daß es sich um zwei altersverschiedene Breccien handle, neuerdings und noch viel bestimmter als früher zurückweisen; die Breccie ist nun auch durch ihre Fossilführung als ein einheitliches Gebilde erwiesen und es ist zu hoffen, daß endlich die aus ihrer Zweiteilung abgeleiteten Einwände gegen ihre Beweiskraft für eine wiederholte Vergletscherung der Alpen verstummen werden. Es wird also alles darauf ankommen, hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse, das heißt hinsichtlich des Verhältnisses der Lagerung der Breccie gegenüber der Moräne an der Weiherburg volle, allseitig befriedigende Aufklärung zu schaffen.

Wie schon früher einmal (zur Zeit, als Stur, der damalige Direktor der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien, sich für die Frage

interessierte), so hofft man auch jetzt wieder von einem künstlichen Aufschluß Klärung der Sachlage. Wenn die Aktion nicht auch jetzt wieder, wie damals, am Widerstand der Anrainer, welche von einem Eingriff an dem steilen Gehänge eine Schädigung ihres Besitzes befürchteten, scheitert, so kann man hoffen, daß ein solcher Aufschluß die Frage entscheiden wird, jedoch, wie ich glaube, nur im Falle eines positiven Ergebnisses, das heißt, wenn in derartiger Lage unter der Breccie die Moräne getroffen wird, daß vernünftigerweise an eine Einpressung nicht mehr gedacht werden kann. Im anderen Fall, das heißt, wenn unter der Breccie unmittelbar das Grundgebirge angetroffen würde, wäre kein Beweis dafür erbracht, daß die Breccie keine Moräne überlagert, weil die letztere nur lokal entwickelt sein kann und auf der unebenen Unterlage des Grundgebirges nur Vertiefungen ausfüllen kann. Es sind ja mehrere Stellen bekannt[1]), wo die Breccie unmittelbar auf dem Grundgebirge aufliegt (Mühlauer Graben). Es würde sich daher unter allen Umständen empfehlen, den künstlichen Aufschluß an einer solchen Stelle anzulegen, wo die Moräne schon am Tage erschlossen ist.

R. Sokol (Pilsen). Die Terrassen der mittleren Elbe in Böhmen. Eine vorläufige Mitteilung.

In einem etwa 100 km^2 großen Gebiet westlich von Sadská läßt sich eine Reihe von jüngeren Sedimenten verschiedenen Alters beobachten, zu denen die permische Scholle bei Český Brod (Böhmisch-Brod Spezialkarte) so viele charakteristische Bestandteile geliefert hat, daß man die Frage nach deren Herkunft ziemlich sicher beantworten kann. Auch die Frage nach dem Alter ließ sich lösen, da ein reiches paläontologisches Material vorgefunden und von den Herren Dr. J. Babor, Josef Kafka und K. J. Maška bestimmt wurde.

Der Autor stellte vier Akkumulationsterrassen fest, deren jüngste eine durchschnittliche Meereshöhe von 176 *m* (3 *m* über der Elbe), die höhere Zvěříneker Terrasse eine solche von 184 *m* (11 *m* über der Elbe), die noch höhere Třebestovicer Terrasse eine solche von 204 *m* (31 *m* über der Elbe), die höchste Hořaner Terrasse eine solche von 237 *m* (64 *m* über der Elbe) besitzt. Die Stufen, die sich auf der Oberfläche dieser Terrassen (zwei auf der jüngsten, vier auf der Zvěříneker Terrasse, drei auf der Třebestovicer Terrasse, zwei auf der Hořaner Terrasse) befinden, dürfen nur als ihre Entwicklungsstadien gedeutet werden, da die Sedimente in denselben fast keine Unterschiede aufweisen.

Diese Terrassen lassen sich sowohl orographisch als tektonisch gut charakterisieren. Die jüngste Terrasse ist hauptsächlich zwischen den Wagramen (Rideaux) der Elbe und deren Zuflüssen eingebettet und überall dort, wo zuletzt ein Prallhang war, durch eine deutliche

[1]) Schon seit langem und nicht erst durch Beobachtungen Gürichs, wie man nach einem Referat Staffs über den Verlauf des Innsbrucker Geographentages (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Monatsber. Nr. 6, 1912), glauben möchte.

Stufe von der Zvěříneker Terrasse abgetrennt. Auf dem gegenüberliegenden Gleithang kann man ihre Sedimente beobachten, deren Sande nicht so viele weiße Feldspatkörner, aber eine größere Zahl von dunkelgefärbten Körnern beherbergen, als es in den höheren Terrassen der Fall ist. Diese Beobachtung erklärt sich leicht, da die höheren Terrassen nicht aus dem weiten Flußgebiete, sondern hauptsächlich aus der Nähe herstammen. Der Schotter der jüngsten Terrasse ist am frischesten. Die Terrainoberfläche erscheint wellig, unruhig. In den Sandschichten ist die Kreuzschichtung deutlich ausgesprochen. Es wechseln mit denselben oft Schichten aufgeschwemmten, kalkarmen (0·01% $Ca\,CO_3$) Lehmes, welche folgende, den rezenten ganz ähnliche und in der Umgebung noch lebende Molluskenarten enthalten:

1. *Fruticicola (Eulota Htm.) fruticum Müll.*
2. *Helix (Vallonia Risso) pulchella Müll.*
3. „ *(Tachea Leach.) hortensis Müll.*
4. „ *(Fruticicola Held) incarnata Müll.*
5. „ *(Arianta Leach.) arbustorum L.*
6. *Succinea (Lucena Oken) oblonga Drap.*
7. *Buliminus (Napaeus Albers.) montanus Drap.*
8. *Cionella (Zua Leach.) lubrica Müll.*
9. „ *(Caecilianella Bgt.) acicula Müll.*
10. *Hyalinia (Polita Held) radiatula aut. boh. Hammonis Ström.*
11. *Clausilia (Clausiliastra Möllend) laminata Montg.*
12. *Bythinia tentaculata L.*
13. *Carychium minimum Müll.*
14. *Pisidium pulchellum Jen.*
15. *Unio (Limnium Oken) batavus Lam. var. amnicus Ziegl.*

Durch diesen Fund stellt sich die Terrasse als alluviale Bildung dar.

Die Zvěříneker Terrasse hat eine ruhige Oberfläche und ist nur durch ausgedehnte, sehr flache Erhebungen gegliedert. Ihre Sand- und Schotterschichten wechseln mit Mergel, der von den nächsten Kreidehügeln herabgeschwemmt worden ist, mit schwärzlichem Lehm und Schlamm (Semice, Sadská) und mit rötlichem, lettenartigem, kalkarmem (0·01% $Ca\,CO_3$) Lehm (Hradišťko u. a). Diese Terrasse liegt oft auf der älteren Třebestovicer Terrasse[1]) (jedoch keineswegs infolge der Konvergenz, sondern infolge der ungenügenden Erosion der letzteren), die dann merkwürdige, wahrscheinlich durch fließendes Wasser hervorgebrachte Schichtenstörungen aufweist. In der Umgebung der Zeugenhügel scheint diese Terrasse am mächtigsten zu sein (11 bis 18 *m* in Sadská).

Die Třebestovicer Terrasse hat eine ebene Oberfläche und auch ihre durch zweimalige jüngere Erosion isolierten Relikte zeigen

[1]) Ähnliches hat Hibsch im nordböhmischen Elbtale gefunden (Versuch einer Gliederung der Diluvialgebilde im nordböhmischen Elbtale, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLIX, 1899, pag. 644).

in ihren höchsten Punkten eine gewisse Konstanz der Höhe. In den Schichten findet sich kein Mergel, der Schotter ist gröber und der Sand enthält mehr Eisenhydroxyd. Nahe bei der Elbe wird das Korn in den höheren Schichten feiner, es fehlt der Schotter bis zu 6 *m* Tiefe. Dieser feine Sand war bis in die letzte Zeit ein Schauplatz der subaërischen Tätigkeit [1]). Der Kreidegrund unter der Terrasse zeigt große Unebenheiten und senkt sich südlich der Elbe bis 7·5 *m* unter das jetzige Flußbett [2]). Es scheint daraus zu folgen, daß die von den Zuflüssen aus Permgebieten gebrachten enormen Schottermassen trotz ihrer geringen Wassermenge die Elbe gegen Norden verdrängt haben. Da diese Terrasse am mächtigsten ist (bis 27 *m*), so glaube ich, daß auch die vorangehende Erosion am stärksten war und daß dadurch der Kreidegrund definitiv bearbeitet wurde, das heißt, daß die Třebestovicer Terrasse auf keiner älteren Terrasse sich befindet.

Die Hořaner Terrasse hat eine ebene Oberfläche. Ihr Schotter ist am meisten verwittert, die Kreuzschichtung zeigt große Dimensionen. Ihre Unterlage bildet Kreide und Perm. In der Umgebung von Klučov liegt sie aber auf losen, fast horizontal geschichteten Sedimenten aus Permmaterial, die diskordant den Letten auflagern und mutmaßlich tertiäres Alter besitzen. Die Mächtigkeit dieser Terrasse beträgt bis 10 *m*.

In den Stirnstufen der beiden letzteren Terrassen streicht oft der entblößte felsige Grund aus, öfter noch sind diese Stirnstufen mit Gehängelehm und -schotter bekleidet. Die Lehmlager befinden sich auch auf der Oberfläche dieser beiden Terrassen, doch keine zusammenhängende Decke bildend, wie das geologische Karten angeben, sondern als kleine isolierte Inseln. Sie füllen gewöhnlich wannenförmige Vertiefungen aus und bestehen aus sekundärem, aufgeschwemmtem Löß und teilweise auch aus primärem Löß. Durch Schlämmanalyse wurden von zwei Orten (im Norden und Süden von Pořícany) die Schlämmprodukte bei 0·2 *mm* bis 2 *mm* Geschwindigkeit gleich 58·8% bzw. 58·2% festgestellt. Der Kalkgehalt des Lösses von zehn Orten wurde gleich 8·43% bis 26·47% gefunden. Im Lößlager nördlich von Pořícany, das der Třebestovicer Terrasse auflagert und folglich jünger ist, wurden folgende Molluskenschalen aufgefunden:

1. *Helix* (*Trichia Hartmann*) *terrena Clessin.*
2. „ (*Vallonia Risso*) *tenuilabris Braun.*
3. „ (*Vallonia Risso*) *tenuilabris Braun var. costulata Cless.*
4. *Helix* (*Trichia Hartmann*) *hispida L.*

[1]) Cfr. Autor: Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Sadská. Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême, 1909, pag. 3 ff.

[2]) Auch im Neckartal bei Cannstatt liegt tief (bis 33 *m*!) unter dem jetzigen Neckarspiegel noch diluviales Geschiebe. An der Hand der in historischer Zeit stattgefundenen Einsenkungen ist dort nicht zu zweifeln, daß Teile des Beckens durch Verwerfungen einbrachen. (Vgl. M. Bräuhäuser, Beiträge zur Stratigraphie des Cannstatter Diluviums. Mitt. d. geol. Abteilung d. k. statist. Landesamtes, 1909, Nr. 6, pag. 20.) Ob bei uns auch eine ähnliche Ursache vorliegt, muß zurzeit noch dahingestellt werden.

5. *Succinea* (*Lucena Oken*) *oblonga Drp. var. elongata Br. (non Cl. nec West.)*
6. *Succinea* (*Lucena Oken*) *Schumacheri Andr.*
7. „ (*Amphibina Mörch*) *Pfeifferi Rossm.*
8. *Pupa* (*Sphyradium Charp.*) *columella Benz.*
9. „ (*Pupilla Leach*) *muscorum L.* typisch.
10. *Limnaeus* (*Limnophysa Fitz.*) *palustris Müll. var. septentrionalis Cless.*
11. *Limnaeus* (*Gulnaria Leach*) *pereger Müll.*
12. *Planorbis* (*Gyraulus Agassiz*) *Gredleri Bielz.*

In sandigen Partien des unteren Lösses wurden Reste (Zähne, die keine Spur von Abrollung zeigen, und verschiedene Knochen) von *Equus caballus fossilis minor Woldřich* und weniger gut erhaltene Knochen von *Bos primigenius L.* (?) entdeckt. Die beiden Funde scheinen primär zu sein.

Die Reihe der Mollusken wurde von Herrn J. Petrbok bereichert, der östlich von Poříčany in Gehängelehmen der Hořaner Terrasse (in der Ziegelei Urbáneks) folgende Schnecken neben den unter 3., 4. und 5. oben angeführten gesammelt hat:

13. *Helix* (*Striatella West.*) *striata Müll.*
14. *Pupa* (*Sphyradium Charp.*) *columella Benz. var. nova.*
15. „ (*Pupilla Leach*) *muscorum Müll.*
16. „ (*Vertigo Müll.*) *sp.*
17. *Cionella* (*Caecilianella Bgt.*) *acicula Müll.*

Auch südlich von Poříčany in der Ziegelei des Tobiáš und in einer Lößschicht der Sandgrube Tůmas, die beide der Hořaner Terrasse angehören, hat er Molluskenschalen gefunden.

In der Ziegelei des Tobiáš:

18. *Helix* (*Euomphalia West.*) *strigella Drap.*
19. „ (*Vallonia Risso*) *sp.*
20. „ (*Eulota Htm.*) *fruticum Müll.*
21. „ (*Helicella Htm.*) *obvia Htm.*
22. „ (*Tachea Leach*) *hortensis Müll.* (und noch die unter 4. angeführte Art).

Bei der Sandgrube:

23. *Hyalinia* (*Polita Held*) *nitens Mich.*
24. *Helix* (*Vallonia Risso*) *pulchella Müll.*
25. *Buliminus* (*Chondrula Beck*) *tridens Müll.*
26. *Unio* (*Limnium Oken*) *sp. cfr. materniacus Loc.* (und noch die unter 15., 19., 20. und 21. angeführten Arten).

Dieselben Arten von *Succinea* und *Pupa* wurden auch weit südlicher zwischen Kšely und Přistoupin von Herrn V. Sokol, der auch bei den Funden in Poříčany behilflich war, in Lößschichten

beobachtet. Die überwiegende Mehrheit der gefundenen Schnecken ist landbewohnend und die xerophilen Arten sind am meisten vertreten. Die im Norden und Osten von Pořičany gesammelten Mollusken haben einen ausgesprochen diluvialen (plistocänen) Charakter, da sie zwei in Böhmen ausgestorbene Arten (*Pupa columella*, *Helix tenuilabris*) und drei überall ausgestorbene Arten (*Succinea oblonga var. elongata Br.*, *Helix terrena*, *Succinea Schumacheri*) zählen. Die im Süden von Pořičany in Gehängelehmen gefundenen Arten, scheinen ein geringeres Alter zu besitzen; Babor und Petrbok halten den *Unio sp. cfr. materniacus* für postglazial. Die *Helix tenuilabris* ausgenommen, die jetzt noch im äußersten Norden von Rußland lebt, deuten die Schnecken auf eine Interglazialzeit hin. Der Löß bedeckt weder die jüngste noch die Zvěříneker Terrasse, sondern erst die dritte und die vierte. Diese Lagerung darf auch als ein Beweis des großen Alters gedeutet werden. Es dürfte somit unser Löß im Streit um das Alter des Lösses in Mitteleuropa als ein Beweisglied angeführt werden. Auch an die Dreiteilung der Interglazialstufe bei Weimar zeigen sich bei uns gewisse Anklänge, indem im Norden von Pořičany und teilweise auch anderswo zwei Schichten von Sandlöß mit einem bis 3 *m* mächtigen Löß, der mit xerophilen Schnecken beladen ist, wechseln. In dem unteren Sandlöß ist die oben angeführte Mammalienfauna erbeutet worden. An diesen Fund reihen sich würdig die Rhinozerosfunde von Ronov bei Bobnice (gefunden von Herrn R. Havrda) und von Radim bei Plaňany (gefunden von Herrn J. Hellich). Beide Fundorte besitzen eine Meereshöhe von 200 bis 204 *m*.

Literaturnotizen.

Dr. Vlad. Herle. „Zemljevid važnejših rudninskih najdišč na Kranjskem in v sosednjih pokrajinah." (Deutsch: Karte der wichtigeren Mineralfundorte in Krain und in den benachbarten Gebieten.) Herausgegeben vom Vereine slowenischer Mittelschulprofessoren in Laibach 1911.

Bei fachlich-kritischer Betrachtung der übrigens ohne spezielle Erläuterungen erschienenen, angeführten Karte gipfelt das Urteil des Referenten kurz in den Worten: Difficile est satiram non scribere. Den ersten Augenblick drängte sich mir unwillkürlich die Frage auf: Aus was für Quellen hat denn der Autor seine Angaben eigentlich geschöpft. Zumindest ein Teil des von Herle „bearbeiteten" Gegenstandes liegt doch bekanntlich bereits als Neuaufnahme seitens der k. k. geologischen Reichsanstalt vor. Ich meine damit namentlich die diversen Aufnahmsblätter der Herren F. Teller und J. Dreger. — Da schon so oft unserer Anstalt kritiklose Vorwürfe gemacht wurden, daß die Aufnahmen zu langsam fortschreiten, möchte man annehmen, daß gegenständliche Arbeiten zumindest dort, wo sie bereits fertig sind, eine entsprechende Berücksichtigung gerade in solchen Fällen finden werden, wie ihn der vorliegende repräsentiert. Es will mir jedoch scheinen, daß der geehrte Autor die Arbeiten der voranstehend genannten Herren, das heißt die Arbeiten der geologischen Reichsanstalt in den letzten (beiläufig) 20 Jahren im steirisch-krainischen Grenzgebiete einfach verschlafen hat.

Im Wesen konfundiert der Autor zwei Begriffe: den einer Mineralfundortkarte und jenen einer Lagerstättenkarte. Beiden Begriffen wird indessen der Autor so wenig gerecht, daß es schier leichter wäre, alle richtigen als alle grob-unrichtigen Angaben hier zu besprechen. Nachstehend folgen deshalb nur ein paar Stichproben:

1. Die sogar nationalökonomisch wichtigen Kohlengebiete von Wies—Eibiswald läßt der Autor ganz unberücksichtigt, obschon selbe noch in den Rahmen seiner Karte fallen.

2. Die tertiären, ebenfalls nationalökonomisch wichtigen Kohlen zwischen Schönstein und Wöllan kennt der Autor offenbar desgleichen nicht.

3. Genau dasselbe gilt betreffs einer ganzen Reihe kleinerer, jedoch theoretisch beachtenswerter und wohlbekannter Kohlenvorkommen, wie zum Beispiel: bei Eberstein und südlich vom Wörthersee (in Kärnten); bei Neuhaus und besonders in der Tertiärbucht zwischen Lichtenwald und Hörberg (in Steiermark), welch letzterem Territorium bekanntlich B. Granigg auch besondere praktische Bedeutung für die Zukunft zuspricht. Ferner hat der Autor die Steinkohlen von Orle (bei Laibach) und bei Gereuth, die in eine Mineralfundortkarte zweifellos gehören, ebenfalls unberücksichtigt gelassen. — Umgekehrt werden dagegen Braunkohlen verzeichnet, wo sie überhaupt nicht vorkommen, wie es sich aus folgendem entnehmen läßt.

4. Östlich Wöllan (cf. oben sub 2) hat der Autor dort, wo F. Tellers Karte triadische Gebilde ausweist, Braunkohlen ausgeschieden.

5. In puncto Braunkohlen hat sich übrigens der Autor ganz Unglaubliches geleistet bezüglich des Trifail-Sagorer Kohlenvorkommens. Ein etwa dreieckiges Territorium, das sich von Cilli weit über Steinbrück und gegen West bis nördlich von Littai erstreckt und nach Tellers Aufnahme bekanntlich aus (teilweise kohlenführendem) Tertiär, dann aber auch aus Karbon, Perm und aus der Trias besteht, dieses ganze Gebiet wurde als Braunkohlenterritorium deklariert. Die bezügliche Darstellung entspricht heutzutage wissenschaftlich derart rohen Vorstellungen, wie man solche (zum Beispiel in Krain) eventuell auch von einem Kohlenverschleißer niederster Kategorie erwarten könnte.

6. Ins Kolossale gehende Übertreibungen hat sich schließlich der Autor betreffs gewisser Kohlenfunde, wie zum Beispiel bei Pöltschach, St. Hermagor, bei Divača, Sesana etc. erlaubt.

7. Bekanntlich hat man sich gewöhnt, den Torf als eine Art Anhang bei den Mineralen aufzuzählen. Deshalb möchte man meinen, der Autor hat doch das diesbezügliche Material vom Laibacher Moor in seiner Karte verzeichnet; doch nichts davon.

8. Eine überaus wichtige Entdeckung Herles sind Krains geradezu kolossale „Eisenerzfelder“. So sehen wir zum Beispiel in Unterkrain ein Gebiet von über 800 km^2 Umfang als derartiges Territorium verzeichnet. Gleich günstig werden die Verhältnisse in Oberkrain dargestellt.

9. Umgekehrt muß es auffallen, daß in einer Mineralfundortkarte das Vorkommen von Kalk und Dolomit absolut unberücksichtigt blieb (Karst!).

10. Eine ganz besonders interessante Spezialität stellt übrigens die Adria vor. Laut Herles Mineral**fundorts**karte ist nämlich die Adria offenbar im allgemeinen ein Süßwasserbecken, denn Meersalz **findet** man darin laut Legende, Zeichnung und Kartentitel nur bei Capodistria und bei Pirano.

Bei entsprechender Geduld könnte man diese Reihe noch weiter vervollständigen. Man wolle mir indessen entschuldigen, daß ich die Zeit des geehrten Lesers schon solange in Anspruch nahm, und daß ich mir aus speziellen Gründen sogar erlaube, um selbe noch für einige Augenblicke zu bitten, da ich mich aus einem bestimmten Grunde — in der Defensive befinde.

In halbvergangener Zeit besprach ich Herles Karte in der slowenischen Zeitschrift „Veda“ (II. Jahrgang). Darauf antwortete mir ebendort ein anonymer Schreiber und zwar einmal überhaupt ohne jede Namensfertigung und einmal gedeckt durch die Unterschrift: „Ausschuß des Vereines slowenischer Mittelschulprofessoren.“ Diese Erwiderungen strotzen nun von bewußten Unwahrheiten, absichtlichen Verdrehungen und, beziehungsweise oder, von einer unglaublich krassen Literaturunkenntnis.

Meine wie voranstehend angeführten, und dort durch ausführliche Literaturzitate gestützten Behauptungen wurden übrigens kurzweg in Abrede gestellt. — Ohne (vorläufig wenigstens) auf die bezüglichen Entgegnungen des mir un-

bekannten[1]) Opponenten hier eingehen zu wollen, konstatiere ich derzeit nur noch folgendes.

Durch meine Kritik in der „Veda" kam es ans Tageslicht, daß Herles Karte „übergenau abkopiert wurde" (ipsissima verba des wissenschaftlich lichtscheuen Anonymus) von der F. Toulaschen „Karte der Verteilung nutzbarer Mineralien in Österreich-Ungarn etc." Dabei wurde eine Anzahl durch Tellers und Dregers Neuaufnahmen berichtigter und demnach heute veralteter Ausscheidungen Toulas im Maßstab 1:2,500.000 kritiklos auf den Maßstab (etwa) 1:900.000 umgezeichnet. Unbequeme Details wurden dabei ohne Bedenken nach oben (!) abgerundet. Einzelheiten, die Toula wegen des Maßstabes seiner Karte etc. auslassen mußte, fehlen auch in der Karte Herles. Der Titel der so gewonnenen Zeichnung wurde umgemodelt, denn aus Toulas „Lagerstättenkarte" wurde ja eine „Mineralfundortkarte". Durch eine kritiklose Ergänzung der topographischen Grundlage wurden auch in dieser Hinsicht Fehler eingeschmuggelt und nach dieser Metamorphose der Toulaschen Karte aus dem Jahre 1884 wurde Herles Karte „mit Vorbehalt aller Rechte" und demnach als Originalarbeit anno 1911 publiziert.

Für Fachleute glaube ich dem Angegebenen nichts mehr hinzufügen zu sollen, obschon hiermit die ganze Angelegenheit noch nicht ganz besprochen erscheint.

Im Jahre 1911 gab nämlich Herle auch ein slowenisches Lehrbuch der Mineralogie für die unteren Gymnasialklassen heraus. Demselben ist die voranstehend besprochene „Mineralfundortkarte" als Beilage beigegeben und diese ganze Drucksache wurde mittels Erlasses des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht, Z. 4065 vom 10. Februar 1911, als Lehrmittel approbiert.

Daß in derlei Werkchen Details ausgelassen werden müssen, daß man fast Schritt auf Schritt Schematisierungen vornehmen, und daß sich gerade in solchen Fällen in der Einfachheit der Darstellung der Meister zeigen muß, diese und ähnliche Erwägungen drängen sich in Fällen wie der vorliegende von selbst auf; dies soll auch nicht im geringsten beanständet werden. Ebenso selbstverständlich scheint es mir jedoch, daß auch hier als oberstes pädagogisches Prinzip der Standpunkt gelten muß: amicus Plato, magis amica veritas!

Aus all dem Vorgebrachten folgt, daß obzitierter Approbationserlaß entweder auf Grund eines Gefälligkeitsgutachtens (Verlag!), oder einer übereilten Stellungnahme seitens des „Fach"-Referenten (außerhalb des k. k. Ministeriums!) herausgegeben wurde, oder der amtlich bestellte „Fach"-Referent (vielleicht der Anonymus?) war der Kritik überhaupt nicht gewachsen. (Dr. Karl Hinterlechner.)

[1]) Mein anonymer Opponent dürfte Dr. G. Sajovic (Laibach), zumindest der Inspirator und Förderer — auf das letzte Wort lege ich den Nachdruck — der anonymen Gegenschriften soll dagegen Herr Prof. Ferd. Seidl (Görz) gewesen sein. Entspräche diese Vermutung den Tatsachen, dann fordere ich die Herren F. Seidl und G. Sajovic öffentlich auf, den Beweis für die Unrichtigkeiten, die angeblich mein Referat beinhaltet, in diesem Organe (selbstverständlich!) mit voller Namensfertigung zu erbringen. Wäre ersteres nicht der Fall, dann bitte ich dagegen höflichst um Entschuldigung, die Namen der genannten Herren mit der Tat eines wissenschaftlich lichtscheuen Individuums in Verbindung gebracht zu haben, wobei ich übrigens mit aller Bestimmtheit die Hoffnung zum Ausdruck bringe, daß zumindest Herr Prof. Ferd. Seidl, als Mitredakteur der „Veda" (!) nichts unversucht lassen wird, um auch nur den Schein einer Konspiration mit jenem wissenschaftlichen Schwadroneur von sich zu weisen, durch dessen Unkenntnis der Sachlage oder „absichtliche Verdrehung" in voller Klarheit vorliegender Tatsachen der zumindest vornehmlich aus sehr geehrten Philologen bestehende Ausschuß des Vereines slowenischer Mittelschulprofessoren — der sich, nebenbei bemerkt, in diesem Falle mit seinem „Fakultätsgutachten" förmlich in eine Art „wechselseitige Versicherungsgesellschaft gegen literarische Unfälle" umgewandelt zu haben scheint — dupiert wurde.

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. April bis Ende Juni 1912.

Agamennone, G. La stazione sismica di Carloforte in Sardegna. (Separat. aus: Rivista di astronomia e scienze affini. Anno VI. 1912.) Torino, typ. G. U. Cassone, 1912. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. *(16720. 8°.)*

Ampferer, O. Über neue Methoden zur Verfeinerung des geologischen Kartenbildes. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. 1912. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 12 S. (183—194) mit 2 Taf. (VIII—IX.) Gesch. d. Autors. *(16721. 8°.)*

Beck, H. Die tektonischen Verhältnisse der beskidischen Oberkreideablagerungen im nordöstlichen Mähren. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXI. 1911. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 70 S. (711—780) mit 29 Textfig. und 1 geolog. Übersichtskarte. (Taf. XXXV.) Gesch. d. Autors. *(16722. 8°.)*

Blaas, J. Petrographie (Gesteinskunde). Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung, Bildung und Umbildung der Gesteine. 3. vermehrte Auflage. Leipzig, J. J. Weber, 1912. 8°. XVII—324. S. mit 124 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16785. 8°.)*

Böhm, A. v. Über Berechnungsformen des Erdsphäroides und die Besselschen Konstanten. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien. Bd. IX. Nr. 2.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 39. S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16723. 8°.)*

Böhm, A. v. Kritischer Böschungswinkel und kritische Tiefe. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien. 1911. Hft. 12.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1911. 8°. 26 S. (586—611) mit 6 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16724. 8°.)*

Böhm, A. v. Das oder der Kees? (Separat. aus: Mitteilungen des Deutsch. u. österreich. Alpenvereins.] Jahrg. 1911. Nr. 21.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1911. 8°. 5 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16725. 8°.)*

Böhm, A. v. Begriff und Berechnung der mittleren Neigung einer Gefällskurve. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien. 1912. Hft. 1—2.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1912. 8°. 23 S. (40—62) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16726. 8°.)*

Böttger, W. Stand und Wege der analytischen Chemie. [Die chemische Analyse. Sammlung von Einzeldarstellungen. Hrsg. v. B. M. Margosches. Bd. XIII.] Stuttgart, F. Enke, 1911. 8°. 55 S. Kauf. *(17055. 8°. Lab.)*

Boussac, J. Sur l'existence, dans l'Apennin ligure au nord-ouest de Gênes, d'une passage latéral de la série cristallophyllienne dite des schistes lustrés à la série sédimentaire ophiolitique de l'Apennin. — Sur les mylonites de la région de Savone. — Sur le caractère exotique du complexe de gneiss et de granite que l'on a appelé le „massif cristallin ligure" et sur la séparation de l'Apennin et des Alpes. — Paris, 1911. 4°. Vide: Termier, P. et J. Boussac. *(3218. 4°)*

Buchanan, J. Y. Fish and drought. (Separat. aus: „Nature". 1911. November 23 and 30.) London, typ. R. Clay & Sons. 1911. 8°. 4 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16727. 8°.)*

Buchanan, J. Y. In and around the Morteratsch glacier; a study in the natural history of ice. (Separat. aus: Scottish Geographical Magazine, for april 1912.) Edinburgh, 1912. 8°. 20 S. mit 7 Taf. Gesch. d. Autors. *(16728. 8°.)*

Canaval, R. Altersverschiedenheiten bei Mineralien der Kieslager. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XVIII. 1910. Hft. 5—6.) Berlin, J. Springer, 1910. 8⁰. 28 S. (181—203.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16729. 8⁰.*)

Canaval, R. Die Erzgänge der Siglitz bei Böckstein in Salzburg. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XIX. 1911. Hft. 8.) Berlin, J. Springer, 1911. 8⁰. 22 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16730. 8⁰.*)

Classen, A. Handbuch der quantitativen chemischen Analyse in Beispielen. [Handbuch der analytischen Chemie. Teil II.] 6. ganz umgearbeitete und vermehrte Auflage. Stuttgart, F. Enke, 1912. 8⁰. X—572. S. mit 56 Textfig. Kauf. (*17057. 8⁰.* Lab.)

Diener, C. Bemerkungen zur Nomenklatur und Systematik der Gruppe des *Hoplites americanus Favre.* (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . Jahrg. 1912. Nr. 1.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8⁰. 2 S. (17—18.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16731. 8⁰.*)

Diener, C. Mediterrane Faunenelemente in den Otoceras beds des Himalaya. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1912. Nr. 2.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8⁰. 3 S. (58—60). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16732. 8⁰.*)

Diener, C. Über die Konstanz einiger Hauptgrenzen der marinen mesozoischen Reiche. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8⁰. 7 S. (13—19). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16733. 8⁰.*)

Dietrich, W. O. *Elephas primigenius Fraasi,* eine schwäbische Mammutrasse. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. LXVIII. 1912.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1912. 8⁰. 65 S. (42—106) mit 26 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*16734. 8⁰.*)

Götzinger, G. Roald Amundsens Fahrt zum Südpol. (Separat. aus: Deutsche Rundschau für Geographie, hrsg. v. H. Hassinger. Jahrg. XXXIV. Hft. 8.) Wien u. Leipzig, A. Hartleben, 1912. 8⁰. 6 S. Gesch. d. Autors. (*16735. 8⁰.*)

Götzinger, G. Zur Frage der Abtragung durch Bodenbewegungen. Bemerkungen zum Aufsatz von S. Passarge. (Separat. aus: Geographische Zeitschrift, hrsg. v. A. Hettner. Jahrg. XVIII. Hft. 4.) Leipzig, B. G. Teubner, 1912. 8⁰. 6 S. (219—224). Gesch. d. Autors. (*16736. 8⁰.*)

Hammer, W. Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8⁰. 29 S. (121—149) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16737. 8⁰.*)

Hahn, F. F. Ergebnisse neuerer Spezialforschungen in den Deutschen Alpen. I. Allgäuer Alpen und angrenzende Gebiete. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. II. Hft. 4.) Leipzig, W. Engelmann, 1911. 8⁰. 13 S. (207—219). Leipzig, W. Engelmann, 1911. 8⁰. 13 S. (207—219). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16738. 8⁰.*)

Hahn, F. F. Zur Geologie der Berge des oberen Saalachtales. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8⁰. 5 S. (147—151) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16739. 8⁰.*)

Halle, Th. G. On the geological structure and history of the Falkland islands. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. XI.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1911. 8⁰. 15 S .(115—229) mit 27 Textfig. u. 5 Taf. (VI—X). Gesch. d. Universität Upsala. (*16740. 8⁰.*)

Hatch, F. H. The auriferous conglomerates of the Witwatersrand. (Separat. aus: „Types of ore deposits"; published by the Mining and Scientific Press, 1911.) San Francisco, Mining & Scientif. Press, 1911. 8⁰. 18 S. mit 10 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16741. 8⁰.*)

Herz, W. Physikalische Chemie als Grundlage der analytischen Chemie. [Die chemische Analyse. Sammlung von Einzeldarstellungen. Hrsg. v. B. M. Margosches. Bd. III.] Stuttgart, F. Enke, 1907. 8⁰. 114 S. mit 13 Textfig. Kauf. (*17056. 8⁰.* Lab.)

Hintze, C. Handbuch der Mineralogie. Bd. I. Lfg. 15. Leipzig, Veit & Co. 1912. 8⁰. Kauf. (*10798. 8⁰.* Lab.)

Hirschwald, J. Handbuch der bautechnischen Gesteinsprüfung. Bd. II. [S. 388—923.] Berlin, Gebr. Bornträger, 1912. 8⁰. Kauf. (*16656. 8⁰.*)

Högbom, B. Wüstenerscheinungen auf Spitzbergen. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala.

Vol. XI.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1912 8°. 10 S. (242—251) mit 8 Textfig. Gesch. d. Universität Upsala. (*16742. 8°.*)

Hoernes, R. Zur Geologie von Predazzo. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 29 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16743. 8°.*)

Hoernes, R. Die Orlauer Störung im Lichte der neueren Aufschlüsse. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. III. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 6 S. (30—35). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16744. 8°.*)

Hoernes, R. Das Aussterben der Gattungen und Arten. (Separat. aus: Verhandlungen des VIII. Internationalen Zoologen-Kongresses zu Graz 1910.) Jena, G. Fischer. 1912. 8°. 15 S. (650—664). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16745. 8°.*)

Ječek, B. Dva nové nálezy minerálů na Moravě a ve Slezsku: Apofylit z Bludova a Monazit z Velké Kraše. (Separat. aus: Sborník Klubu přírodovědeckého v Praze. 1911.) [Zwei neue Mineralfunde in Mähren und Schlesien: Apophyllit von Blauda und Monazit von Groß-Krosse.] Prag, typ. „Politiky", 1912. 8°. 6 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16746. 8°.*)

Kober, L. Bericht über geologische Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 5 S. (105—119). Gesch. d. Autors. (*16747. 8°.*)

König, F. Über die Genesis der zementbildenden Materialien, rekonstruktiv und musealtechnisch dargestellt. Vortrag. (Separat. aus: Protokoll der XVII. ordentl. Generalversammlung des Vereines der österreichischen Zementfabrikanten.) Wien, typ. B. Bastelt, 1911. 8°. 54 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16748. 8°.*)

Krause, P. G. Einige Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des westlichen Niederrheingebietes. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt für 1911. Bd. XXXII. Teil II. Hft. I.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1912. 8°. 24 S. (126—159) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16749. 8°.*)

Lapparent, J. de. Sur la monzonite de Fontaine-du-Genie, près Cherchel (Algérie) et sur les micromonzonites de la région avoisinante. Paris, 1910. 4°. Vide: Termier, P. et J. de Lapparent. (*3219. 4°.*)

Lebling, Cl. Beobachtungen an der Querstörung Abtenau—Strobl im Salzkammergut. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . Beilage-Bd. XXXI.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 40 S. (535—574) mit 9 Textfig. Gesch. d. Herrn. G. Geyer. (*16750. 8°.*)

Machatschek, F. Die landeskundliche Literatur der österreichischen Alpenländer in den Jahren 1906—1910. (Separat. aus: Geographischer Jahresbericht aus Österreich. IX.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 37 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16751. 8°.*)

Machatschek, F. Über einige Ergebnisse neuerer geographischer Forschung im Tian-Schan. (Separat. aus: Deutsche Rundschau für Geographie. Hrsg. v. H. Hassinger. Jahrg. XXXIV. Hft. 6.) Wien u. Leipzig, A. Hartleben, 1912 8°. 8. S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16752. 8°.*)

Machatschek, F. Vorläufige Mitteilungen über die Ergebnisse einer Studienreise in den westlichsten Tian-Schan. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien, 1912. Hft. 3.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1912. 8°. 20. S. (107—126). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16753. 8°.*)

Meißner, A. Die Talgeschichte der Stillen Adler in Ostböhmen. (Separat. aus: Geographischer Jahresbericht aus Österreich. IX.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 37 S. (193—229). Gesch. d. Autors. (*16754. 8°.*)

Penck, W. Die Melaphyrausbrüche von Buffaure. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 67. S. (20—86) mit 2 Taf. u. 5 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16755. 8°.*)

Quensel, P. D. Geologisch-petrographische Studien in der Patagonischen Cordillera. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. XI.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1911. 8°. 114 S. mit 27 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Universität Upsala. (*16756. 8°.*)

Quensel, P. D. Die Geologie der Juan Fernandezinseln. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. XI.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells. 1912. 8°. 39 S. (252—290) mit 17 Textfig. u. 2 Taf. (XII—XIII). Gesch. d. Universität Upsala. *(16757. 8°.)*

Renz, C. Über das ältere Mesozoikum Griechenlands. Vortrag. (Separat. aus: Congrès géologique international. Compte rendu de la X. Session, Mexico 1906.) München, typ. R. Oldenbourg, 1908. 8°. 15 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16758. 8°.)*

Renz, C. Die mesozoischen Faunen Griechenlands. Teil I. Die triadischen Faunen der Argolis. (Separat aus: Palaeontographica. Bd. LVIII.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 4°. 104 S. mit 15 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3213. 4°.)*

Sander, B. Über Zusammenhänge zwischen Teilbewegung und Gefüge in Gesteinen. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXX. Hft. 3—4. 1911.) Wien, A. Hölder, 1911. 8°. 34 S. (281—314) mit 2 Taf. u. 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16759. 8°.)*

Scalia, S. La Fauna del Trias superiore del gruppo di Mte. Judica. Part. I. (Separat. aus: Atti dell' Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania. Ser. V. Vol. III. Memoria IX.) Catania, C. Galatola, 1910. 4°. 51 S. mit 3 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3214. 4°.)*

Schmidt, R. R. Die Grundlagen für die Diluvial-Chronologie und Paläethnologie Westeuropas. (Separat. aus: Zeitschrift für Ethnologie. 1911. Hft. 6.) Berlin, 1911. 8°. 29 S. (945—973) mit 42 Textfig. u. 2 Tabellen. Gesch. d. Autors. *(16760. 8°.)*

Schmidt, W. Zum Bewegungsbild liegender Falten. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 7 S. 112—119) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16761. 8°.)*

Seemann, F. Die Aussiger Thermen. (Separat. aus: Bericht der Museums-Gesellschaft Aussig über ihre Tätigkeit im Jahre 1911.) Aussig, typ. R. Becker, 1912 8°. 22 S. (25—46). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16762. 8°.)*

Seemann, F. Neue Mineral-Fundorte des böhmischen Mittelgebirges. (Separat. aus: Bericht der Museums-Gesellschaft Aussig über ihre Tätigkeit im Jahre 1911.) Aussig, typ. R. Becker, 1912. 8°. 2 S. (62—63). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16763. 8°.)*

Sigmund, A. Neue Mineralvorkommen in Steiermark und Niederösterreich. II. Bericht. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Bd. XLVIII. Jahrg. 1911. Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1912. 8°. 9 S. (239—247). Gesch. d. Autors. *(16764. 8°.)*

Sokol, R. Über Erosion und Denudation eines Baches. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie.. Jahrg. 1907. Nr. 14.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1907. 8°. 5 S. (429—433) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16765. 8°.)*

Sokol, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Sadská. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XIV. 1909.) Prag, typ. L. Wiesner, 1909. 8°. 9 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16766. 8°.)*

Sokol, R. Die Umgebung von Česká Kubice. Ein Beitrag zur Kenntnis des böhmisch-bayrischen Grenzgebirges. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XV. 1910.) Prag, typ. L. Wiesner, 1910. 8°. 16 S. mit 10 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16767. 8°.)*

Sokol, R. Der böhmische Pfahl von Furth im Walde bis Ronsperg. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XVI. 1911. Prag, typ. L. Wiesner, 1911. 8°. 15 S. mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16768. 8°.)*

Sokol, R. Über einen Fund von Dattelquarzit im Böhmischen Pfahle. Vorläufige Mitteilung. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1911, Nr. 20.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 3 S. (625—627) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16769. 8°.)*

Sokol, R. Über die Methoden, einzelne Bestandteile einer feinkörnigen Grundmasse im Dünnschliffe zu unterscheiden. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie.. Jahrg. 1911, Nr. 9.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 4 S. (276—279). Gesch. d. Autors. *(16770. 8°.)*

Spitz, A. Gedanken über tektonische Lücken. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 13.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8°. 19 S. (285–303) mit 4 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16771. 8°.)*

Stille, H. Überfaltungserscheinungen im hannoverschen Salzgebirge. Vortrag. (Separat. aus: Jahresbericht des niedersächsischen geologischen Vereines zu Hannover. IV. 1911.) Hannover, typ. W. Riemschneider, 1911. 8°. 16 S. (192—207) mit 1 Taf. (X) u. 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16772. 8°.)*

Stille H. Der Untergrund der Lüneburger Haide und die Verteilung ihrer Salzvorkommen. (Separat. aus: Jahresbericht des niedersächsischen geologischen Vereines zu Hannover. IV. 1911.) Hannover, typ. W. Riemschneider, 1911. 8°. 62 S. (225—286) mit 1 Taf. (XII) u. 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16773. 8°.)*

Stopnewitsch, A. Gaz naturel, Erdgas, Naturgas, Naturelgas. Essai de bibliographie. (Separat. aus: Annuaire géologique et minéralogique de la Russie; édité par N. Krischtafowitsch. Vol. XIII. Livr. 7.) Jurjew (Dorpat), typ. K. Mattisen, 1912. 4°. 9 S. (197—205). Gesch. d. Autors. *(3215. 8°.)*

Suess, F. E. Große Überschiebungen tiefer Gesteinszonen des mährisch-niederösterreichischen Grundgebirges. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. II.) Leipzig, W. Engelmann, 1911. 8°. 3 S. (440—442). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16774. 8°.)*

Suess, F. E. Victor Uhlig. Ein Bild seiner wissenschaftlichen Tätigkeit. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 34 S. (449—482) mit einem Porträt Uhligs. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16775. 8°.)*

Termier, P. L'excursion A 2 du 11me Congrès géologique international. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. X. 1910.) Paris, typ. Protat Frères, 1910. 8°. 25 S. (752—776). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16776. 8°.)*

Termier, P. Les lamprophyres alcalins ou minettes des massifs du Taillefer et du Tabor et de la région sud-ouest du massif du Pelvoux. (Separat. aus: Bulletin de la Société française de minéralogie. Tom. XXXIV. Nr. 2. 1911.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1911. 8°. 15 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16777. 8°.)*

Termier, P. Sur l'ancienneté des roches vertes de la chaine de Belledonne. Note. (Separat. aus: Comtes rendus des séances de l'Academie des sciences; 13 mars 1911.) Paris. typ. Gauthier-Villars, 1911. 4°. 5 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3216. 4°.)*

Termier, P. Sur les mylonites de l'île d'Elbe. Note. (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 27 mars 1911.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1911. 4°. 6 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3217. 4°.)*

Termier, P. & J. Boussac. Sur l'existence, dans l'Appenin ligure au nord-ouest de Gênes, d'une passage latéral de la série cristallophyllienne dite „des schistes lustrés“ à la série sédimentaire ophiolitique de l'Apennin. Note. — Sur les mylonites de la région de Savone. — Sur le caractère exotique du complexe de gneiss et de granite que l'on a appelé le „massiv cristallin ligure“, et sur la séparation de l'Apennin et des Alpes. Note. — (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 12 mai; 6 juin; 12 juin 1911.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1911. 4°. 18 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3218. 4°.)*

Termier, P. & J. de Lapparent. Sur la monzonite de Fontaine-du-Genie, près Cherchel (Algérie) et sur les micromonzonites de la région avoisinante. Note. (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 6 juin 1910.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1910. 4°. 5 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3219. 4°.)*

Toula, F. Über die Kongerien-Melanopsis-Schichten am Ostfuße des Eichkogels bei Mödling. Eine Studie über Diagonalschichtung. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. 1912. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 18 S. (53—70) mit 2 Taf. (II—III). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16778. 8°.)*

Trener, G. B. Die sechsfache Eruptionsfolge des Adamello. Das postrhätische Alter der Tonalitzwillingsmasse. Vorläufige Mitteilung. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 15 S. (98—112) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16779. 8°.)*

Uhlig, V. Über die sogen. borealen Typen des südandinen Reiches. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . Jahrg. 1911. Nr. 15—17.)

Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 26 S. (483—490; 517—522; 536—548). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16780. 8°.)*

[**Uhlig, V.**] Ein Bild seiner wissenschaftlichen Tätigkeit; von F. E. Suess. Wien, 1911. 8°. Vide: Suess, F. E. *(16775. 8°.)*

Vetters, H. Die „Trofaiachlinie". Ein Beitrag zur Tektonik der nordsteirischen Grauwackenzone. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8°. 22 S. (151—172) mit 2 Textfig. u. 1 Übersichtskärtchen im Text. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16781. 8°.)*

Wiman, C. Über Mixosaurus Cornalianus Bass. spec. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. XI.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1912. 8°. 12 S. (230—241) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. (XI). Gesch. d. Universität Upsala. *(16782. 8°.)*

Woodward, A. S. Notes on some fishremains from the lower trias of Spitzbergen. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. XI.) Upsala. typ. Almquist & Wiksells, 1912. 8°. 8 S. (291—297) mit 1 Taf. (XIV). Gesch. d. Universität Upsala. *(16783. 8°.)*

Želízko, J. V. Seznam vlastních publikací od roku 1897 až do roku 1909. [Verzeichnis eigener Publikationen vom Jahre 1897 bis 1909.] Prag, typ. „Politika", 1910. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. *(16784. 8°.)*

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 12. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. September 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

F. v. Kerner. Reisebericht aus dem oberen Cetinatale.

Die diesjährigen Aufnahmen im Gebiete der oberen Cetina führten zu einer Erweiterung der bisher spärlichen Kenntnis über die Entwicklungsart der tieferen dalmatischen Karstkreide. Die kretazische Schichtfolge ist hier mehrorts bis zu ihrer Basis, den tithonischen Lemešschichten, aufgeschlossen: am Nordostfuße und am Ostabfalle der Svilaja und am linken Cetinaufer bei Dabar. Die Untersuchung der in diesen Teilgebieten über dem Tithon entwickelten Schichtfolgen ergab, daß diese bei Gleichartigkeit im Ganzen, doch in den Einzelheiten mehrfache Unterschiede aufweisen.

Betreffs der mächtigen Kalkmasse, welche den Dolomit über dem Tithon am Monte Lemeš von der Oberkreide trennt, konnte ich schon bei den Aufnahmen der westlichen Vorlagen der Svilaja (1894) finden, daß sie nicht zur Gänze aus grauem wohlgeschichtetem und plattigem Kalk bestehe und nach unten zu wieder mehr die weiße Farbe und undeutliche Bankung des hangenden Rudistenkalkes annehme. Bezüglich des Fossilinhaltes konnte damals erhoben werden, daß die grauen Plattenkalke Nerineen und schlecht erhaltene Bivalven führen, von denen die relativ am günstigsten erhaltenen die Formverhältnisse von Requienien zeigten, und daß in den weißen Liegendkalken dieser Schichten Crinoiden und kleine Gastropoden vorkommen. Für genauere Profilaufnahmen schien aber die westliche Umrandung des Lemešaufbruches wegen der dort herrschenden flachwelligen Schichtlage nicht günstig. In der Gegend von Otišić, wo der Lemešaufbruch sein südöstliches Ende findet, ist aber die kretazische Schichtfolge des südwestlichen Faltenflügels an einer steilen Berglehne, dem Nordosthange der hohen mittleren Svilaja, aufgeschlossen und so sehr gut studierbar.

Der Hangenddolomit der Lemešschichten ist hier nicht sehr mächtig, er bildet nur die unterste, etwa 150 *m* hohe Zone des Gebirgsabhanges. An seiner oberen Grenze, die stellenweise durch Verwürfe und Rutschungen unregelmäßig wird, ist teils ein Übergang von Dolomit in Kalk innerhalb derselben Gesteinsbänke, teils eine direkte Auflagerung von Kalk auf Dolomit, seltener dann noch ein Auftreten von Dolomitlinsen innerhalb der untersten Kalkbänke zu bemerken. Der Kalk im Hangenden des Dolomits ist lichtgrau bis weißlich, oft von weißen oder gelben Kalzitadern durchzogen, manchenorts spärliche Hornsteinputzen führend und von unvollkommen bankiger Absonderung. Er enthält Einlagerungen von rein weißem Kalke und in diesem finden sich stellenweise organogene Einschlüsse: Glieder von Crinoidenstielen, Durchschnitte gekammerter Caprinulaschalen, Durchschnitte kleiner Schnecken und Zweischaler, verdrückte Reste größerer Bivalven, ferner nicht näher deutbare spongiöse, lamellare und auch netz- und gitterförmige, an manche Rudistenreste erinnernde Strukturen. Nur ganz ausnahmsweise trifft man in diesen Kalken eine reichere Fossilführung. In der Hochmulde oberhalb des griechischen Pfarr- und Schulhauses von Otišić (in welchem ich während der zur Aufnahme der Gegend verwendeten Junitage überaus liebenswürdige Gastfreundschaft genoß) sind in den Steinen der Umfriedungsmauer einer Wiese zahlreiche Durchschnitte dickschaliger Chamiden und auch Korallenreste sichtbar. Solche fand ich auch auf der jene Mulde gegen West begrenzenden Felskuppe (820 *m*).

Über den Einschaltungen von weißem Kalke folgen als gleichfalls von der Hauptmasse des Gesteins abweichende Gebilde dünne Lagen eines grünlichgrauen engklüftigen Schieferkalkes. Streckenweise geht derselbe in ein breccienartiges Gestein mit Splittern schwarzen Kalkes und grünlicher bis rötlicher Grundmasse über. Es scheint sich hier wie bei den weißen Kalken nicht um konstant fortstreichende Einschaltungen zu handeln. Man quert manchmal, so ober Otišić, nur ein bis zwei, bisweilen aber, so ober Blusnovac, drei oder vier sehr schmale Bänder grünlichen Schieferkalkes. Auf der Ostseite der vorerwähnten Mulde folgt ein solches Band gleich über der Einlagerung von weißem fossilreichem Kalke; auf der Westseite der Mulde ist es in gleichem stratigraphischem Niveau nicht sichtbar. Diese schiefrigen Einschaltungen enthalten stellenweise kleine Nerineen, zum Teil sehr schlanke Formen.

Fast zugleich mit dem Erscheinen der grünlichgrauen Zwischenlagen nimmt die Kalkmasse eine deutliche Schichtung an, die teilweise in plattige Absonderung übergeht. Die Gesteinsfarbe wird hierbei im allgemeinen etwas dunkler, bleibt aber noch ein mäßig tiefes Grau. Von Petrefakten findet man hier lagenweise ganz zusammengedrückte und zerbrochene dünnschalige Bivalven, wohl Ostreen, die gewissen in den tieferen Kreidekalken östlich vom Sinjsko polje vorkommenden Fossilresten ganz gleichen. Außerdem erscheinen jene Schalendurchschnitte, die neben kleinen Nerineen zu den bezeichnenden Einschlüssen der Liegendkalke des dalmatischen Rudistenkalkes zählen. Derartige Durchschnitte fanden sich mit jenen an Requienien erinnernden Auswitterungen zusammen, die ich seinerzeit am Westfuße

des Lemeš fand und mit Berufung darauf, daß Stache von Requienienhorizonten in der tieferen adriatischen Kreide sprach (Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. S. 41), für Reste einer Art dieses Chamidengenus hielt. Dann fanden sich auch den obigen sehr ähnliche Durchschnitte zusammen mit Auswitterungen, die — soweit eine Deutung möglich scheint — von Caprotinen oder Apricardien stammen dürften.

Die gutgebankten grauen Kalke wechseln sehr in ihrer Mächtigkeit; bei Otišić nur mäßig stark entwickelt, bauen sie hinter Blusnovac (südwestlich von Ribarić) ein hohes treppenförmiges Gehänge auf. Die Zonen plattigen Gesteinszerfalles sind auch in Zahl und Breite wechselnd. Mitunter schalten sich den gutgebankten Kalken auch dolomitische Bänke ein.

Weiter aufwärts verliert sich dann die deutliche Schichtung wieder und es folgt ein mehr oder minder mächtiger Komplex von unvollkommen dickbankigem bis massigem grauem Kalke, welcher die Entwicklung eines wilden Hochkarstes veranlaßt. Dieser Kalk ist fast fossilleer. Seinen tieferen Partien sind noch Linsen plattigen Kalkes eingeschaltet. Über ihm folgt dann die Dolomit- und Breccienzone, welche auf der Nordostseite der Svilaja die mittleren Kreideschichten vom Rudistenkalke trennt.

Der im vorigen beschriebenen Entwicklung ist diejenige ähnlich, welche über dem Tithonaufbruch von Dabar festzustellen ist. Auch hier erscheint die Dolomitzone im Hangenden der oberen Lemešschichten ziemlich schmal. In der im Südwestflügel ihr aufruhenden Kalkzone, welche bis zum Polje von Zasiok reicht, fand ich westlich von dem Graben Ogričica Durchschnitte von *Caprinula* und andere der in den tiefsten Kreidekalken der Svilaja vorkommenden, zum Teil schwer deutbaren Fossilreste. Die rechterseits der Cetina gelegene nordwestliche Fortsetzung dieser Zone begleitet rechts den Einschnitt dieses Flusses von Draga gegenüber Kresevo bis zur Felsenge unterhalb Dragovice. Die Abhänge gegen den Fluß zu bestehen aber noch zum Teil aus Dolomit. In dieser Region fanden sich undeutliche Fossilreste im untersten Abschnitte der nur mit dem Gattungsnamen der dalmatischen Trockentäler „Draga" benannten Schlucht, die bei dem gleichnamigen Hause in das Cetinatal mündet, und dann der für die weißen Kalke ober Otišić bezeichnende Fossilinhalt (Crinoiden, dickschalige Chamiden, kleine Gastropoden sowie die an Rudistenreste erinnernden netzförmigen Strukturen) in einigen Dolinen jener Gegend, wo die aus diesem Tale gegenüber Rastok nach Otišić führende Straße auf die Höhe des Plateaus von Tavan hinaufkommt.

Sehr deutlich ist auf diesem Karstplateau die Zone der gutgeschichteten und plattigen grauen Kalke ausgebildet. Umfangreiche Plattenfelder durchschneidet die vorhin genannte Straße südlich von Katunist; auch bei Petrović und Krunić und südostwärts von dem letzteren Weiler kommen plattige Kalkzonen zur Entwicklung. Auch die grünlichgrauen schiefrigen Einlagerungen fehlen nicht, die Nerineen nebst anderen kleinen Schnecken finden sich hier aber hauptsächlich in einer Bank von schmutzigrötlichgelbem Plattenkalk mit rauhen, sehr unebenen Spaltflächen. Fossilreich trifft man diesen Kalk

auf dem Plateau gleich südlich von der Dragamündung und dann an einigen Talspornen des nördlichen Abhanges der Draga. Die obenerwähnten Durchschnitte von Zweischalern erscheinen gleichfalls mehrorts in der Zone der gut geschichteten Kalke, so zum Beispiel an der Otišićer Straße und am linken Cetinaufer west- und ostwärts von dem Polje von Zasiok. Nach oben zu gehen diese Kalke auch auf dem Karstplateau von Tavan in undeutlich geschichtete dickbankige Kalke über. Die Grenze gegen den Rudistenkalk wird hier zum Teil, so bei Zagorac, durch dolomitische Gesteine, zum Teil durch Breccien gebildet. Letztere sind zum Beispiel an der wiederholt genannten Straße bei Krivosina sichtbar.

Von den bis jetzt beschriebenen abweichende Verhältnisse trifft man am Ostabfalle der Svilaja an. Hier kommt es zu einer mächtigen Entwicklung von Dolomit über dem Tithon. Er bildet das vom Adlerstein (Orlove stjene 1135 *m*) beherrschte, von vielen Talfurchen zerschnittene Gelände zwischen Potravlje und Zelovo. Im Bruche ist er weißlich oder gelblich. Seine Verwitterungsfarbe ist ein reines Grau, ein wenig dunkler als jene des Triasdolomits ober Muć. Die von Stache aus dem Dolomit am Monte Lemeš erwähnten ziegelroten und ockergelben Tonknollen finden sich in ihm nicht häufig vor. Bei Cvitković enthält er ein paar unbedeutende Kalklinsen. Die Schichtfolge über diesem Dolomitkomplex ist in den einzelnen Abschnitten seiner Umrandung verschieden.

Im Norden, auf dem Berge Mačkula (959 *m*) folgt über dem Dolomit ein weißer körniger Kalk, der noch mehrmals mit Dolomiten wechselt und eine ziemlich reiche Fauna von Schnecken, Muscheln und Korallen führt, die — wenn auch mangelhaft erhalten — doch einen weit erfreulicheren Fossilinhalt darstellen als die spärlichen und dubiosen Reste in den weißen unteren Kreidekalken der Otišićer Gegend. Man hat es hier vermutlich mit demselben Korallenhorizont zu tun wie auf der Bajana Glavica im Westen von Kievo und bei Erzegovc im Norden jenes Ortes. Auch diese beiden Fundstätten von Korallen liegen in einem weißen Kalke, der durch Dolomit von den Lemešschichten getrennt wird; doch ist dort die Dolomitzone viel weniger mächtig als am Ostabfalle der Svilaja.

Sehr bezeichnend für den weißen Kalk des Berges Mačkula sind Oolithe. Vorherrschend trifft man solche von Hanfkorngröße an, doch kommen auch erbsen- bis kirschengroße vor. Letztere sehen, wenn sie seitlich zusammengedrückt sind, den Auswitterungen von Nummuliten ähnlich. Die Oolithe erscheinen teils als unregelmäßige Einlagerungen von ganz geringem Umfange, teils ganze Bänke bildend. Oolithe von fast gleichem Aussehen finden sich auch in den lichten untersten Kreidekalken östlich vom Sinjsko polje. Auch in den westlichen Vorlagen der Svilaja wurden sie von mir als seltene Vorkommnisse gesehen. Auf der Rückenfläche des Mačkula herrscht über dem Liegenddolomit rein kalkige Fazies vor. An den Nordosthängen des Berges schalten sich aber noch vier Dolomitzonen ein. Die Fossilien und Oolithe treten da mehr in den tieferen Kalkzügen auf.

Über den soeben besprochenen Schichten liegt auf dem Nord-

hange des Mačkula ein weißer bis lichtgrauer dichter Kalk, welcher keine Fossilien führt, aber viele mit gelber oder brauner Rinde überzogene Putzen von dunklem Hornstein enthält. An vielen Stellen bilden die Reste zerfallener Hornsteinknollen aus schon durch Denudation entfernten Bänken kleine Anhäufungen von Hornsteinbröckeln, die aus der Ferne gesehen als orangegelbe Flecken am Berghange erscheinen. Bei den nördlichsten Hütten von Potravlje treten auch noch an der Basis des Hornsteinkalkes Oolithe auf.

Nach oben zu geht dieser Kalk allmählich in einen grauen gutgeschichteten Kalk über, der aber auch noch undeutlich gebankte helle Kalke mit spärlichen Hornsteinen einschließt. Auch eine Einlagerung von grünlichgrauem schiefrig-plattigem Kalke, wie er in dem weiter nordwestwärts gelegenen Gebiete vorkommt, traf ich am Wege von Nord-Potravlje nach Kunac, Nerineen waren hier jedoch nicht sichtbar.

Am Ostfuße des Berges Mačkula, in der Gegend der Ruine Vindjusić und der Kirche von Potrvalje, liegt über der Hauptmasse des Dolomits gleichfalls zunächst ein weißer, Oolithe führender Kalk mit Zwischenlagen von Dolomit; darüber folgt hier aber in der Mulde von Potravlje nicht mehr Kalk (wie weiter nordwärts), sondern wieder Dolomit bis zum Nordostrande der Mulde, wo grauer, zum Teil wohlgeschichteter Kalk beginnt, der die Rückenfläche des Höhenzuges zwischen Potravlje und dem Cetinatal einnimmt. Die Abdachung dieses Höhenzuges gegen die Cetina wird dann von Rudistenkalk gebildet, der auch hier zum Teil durch dunkle Breccien, zum Teil durch eine Dolomitzone von seinen Liegendschichten getrennt ist. Südostwärts von der Kirche von Potravlje keilen die Züge weißen Kalkes mit Ausnahme des untersten ganz aus und auch dieser zerfällt in eine Reihe kleiner Klippen von Oolithkalk, die über die Nordhänge der Dolomitkuppen Gubovica und Kitica gegen Südost verfolgbar sind. Am Südende der Mulde von Potravlje tritt der in ihrem Innern großenteils durch Schutt verhüllte Hangenddolomit des oolithischen Kalkes wieder hervor. In der den südöstlichen Muldenteil gegen Nordost begrenzenden Kalkzone trifft man bei Potravlje dolnje mehrorts die für die Liegendschichten des Rudistenkalkes bezeichnenden Durchschnitte von Nerineen und Ostreen an. Sie finden sich hier, abweichend von der Regel, in einem lichten, fast weißlichen Kalke vor.

Noch einfacher erscheint die Schichtfolge am Westrande des südwärts von Potravlje gelegenen Dolomitgebietes. Hier folgt über der Hauptmasse des Dolomits sogleich ein gutgebankter hellgrauer Kalk mit plattigen Einlagerungen, wie er in den bisher beschriebenen Profilen erst in höherem Niveau erscheint. Er baut den Adlerstein und die östlichen Ausläufer des Jerebinak auf. Die Grenze gegen den unterliegenden Dolomit ist scharf und es wäre denkbar, daß sie hier keine stratigraphische ist und daß hier höhere über tiefere Hangendkalke des Dolomits geschoben sind.

Eine wieder etwas andere kretazische Schichtfolge ließ sich bei einer Orientierungstour in das Troglavgebiet feststellen. Am Westabfalle der Cankalica (1527 *m*) folgt über einer breiten Zone von Dolomit, welche sich am Fuße und an den unteren Hängen des

Berges hinzieht, weißer Kalk mit kleinen und großen Oolithen, Korallen und Gastropoden, durch einen Dolomitstreifen in zwei Felszüge geteilt, dann ein breites Dolomitband und über diesem ein rein weißer, rotadriger, dickbankiger Kalk ohne Fossilien, hierauf eine schmale Einlagerung von grünlichgrauem schiefrigem Breccienkalk und alsdann, in mächtiger Entwicklung, steile Felshänge aufbauend, hellgrauer wohlgeschichteter Kalk. Der weiteren Profilaufnahme wurde hier ein schweres Ungewitter hinderlich.

Gemeinsam ist allen Profilen durch die tieferen Schichtfolgen des oberen Cetinagebietes eine basale Dolomitzone und das Vorkommen grauer wohlgeschichteter und plattiger Kalke mit Nerineen- und Ostreenresten in den höheren Teilen des diesem Dolomit aufruhenden Kalkkomplexes. Verschiedenheiten bestehen betreffs der Mächtigkeit des basalen Dolomits, bezüglich der Faziesentwicklung der tieferen Teile des Kalkkomplexes und hinsichtlich des Ausmaßes, in welchem graue gutschichtige und plattige Kalke am Aufbaue der höheren Teile dieses Komplexes Anteil nehmen. Der tiefere Teil der Hangendschichten des basalen Dolomits ist entweder als sehr fossilarmer grauer und weißer Kalk oder als rein weißer, Oolithe führender Korallenkalk und als Hornsteinkalk oder gleichfalls als Dolomit entwickelt.

Was die Parallelisierung der Hauptglieder der besagten Profile anbelangt, so läßt sich diese am meisten einwandfrei für die höheren Teile des Kalkkomplexes vornehmen. Ungewiß erscheint es, ob die obere Grenze des basalen Dolomits in allen Profilen ungefähr dasselbe Niveau einnimmt. Da für die mittlere Partie der besprochenen Schichtfolgen eine teilweise Vertretung von Kalk durch Dolomit erweisbar ist, wäre es wohl denkbar, daß auch schon in tieferen Horizonten eine solche Vertretung Platz greift. Da aber dort, wo die basale Dolomitzone schmal ist, der tiefere Teil des Kalkkomplexes keineswegs mächtiger ist als dort, wo der basale Dolomit eine große Mächtigkeit besitzt, so wird man sich gar nicht zur Annahme veranlaßt sehen, daß der Dolomit im Süden von Potravlje auch noch Äquivalente der tiefsten Kreidekalke der Otišićer Gegend mitenthalte. Man wird es für näherliegend halten, daß im Svilajagebiete große Schwankungen in der Mächtigkeit eines durch Dolomit vertretenen Schichtgliedes an der Kreidebasis auftreten. Es sprechen hierfür auch die Verhältnisse an der unteren Dolomitgrenze. Bei Soldić östlich von Potravlje vollzieht sich eine fast plötzliche Einengung des Dolomitgebietes zu einem schmalen Dolomitbande, indem die mit den Lemesschichten eng verknüpften Kalke der Zelovoer Gegend ganz nahe an den oolithischen Kalk im Hangenden des Dolomits herantreten. Eine Verfolgung der Dolomitgrenze zeigt, daß hier aber nicht etwa im Schichtstreichen ein Übergang der Hauptmasse des Dolomits in Kalk stattfindet, sondern daß der Zelovoer Kalk sein Streichen ändert und das Liegende des Dolomits bleibt.

Was die Altersstellung der tieferen Kreidekalke Dalmatiens anbetrifft, so sind die grauen, wohlgeschichteten und plattigen Kalke wohl ins Cenoman zu stellen, da aus ihnen stammende Nerineen vom Westfuße des Prolog nach Dr. Vetters Untersuchung einer cenomanen

Form (*N. forojuliensis*) sehr nahe stehen. Der in manchen meiner Berichte als „cenomaner Dolomit“ bezeichnete Dolomit im Liegenden der Chondrodontenschichten dürfte so wohl nur ein Äquivalent des obersten Cenoman darstellen. Ob die Kalke im Liegenden der grauen wohlgeschichteten Kalke auch noch ins Cenoman gehören oder, wo sie Korallen und an Diceraten erinnernde Auswitterungen enthalten, nähere Beziehungen zum Tithon haben, wird sich erst dann sagen lassen, wenn sich bei der nach der Rückkehr von den Aufnahmen vorzunehmenden Untersuchung der Fauna des Korallenkalkes für Niveaubestimmungen geeignetes Material vorfindet.

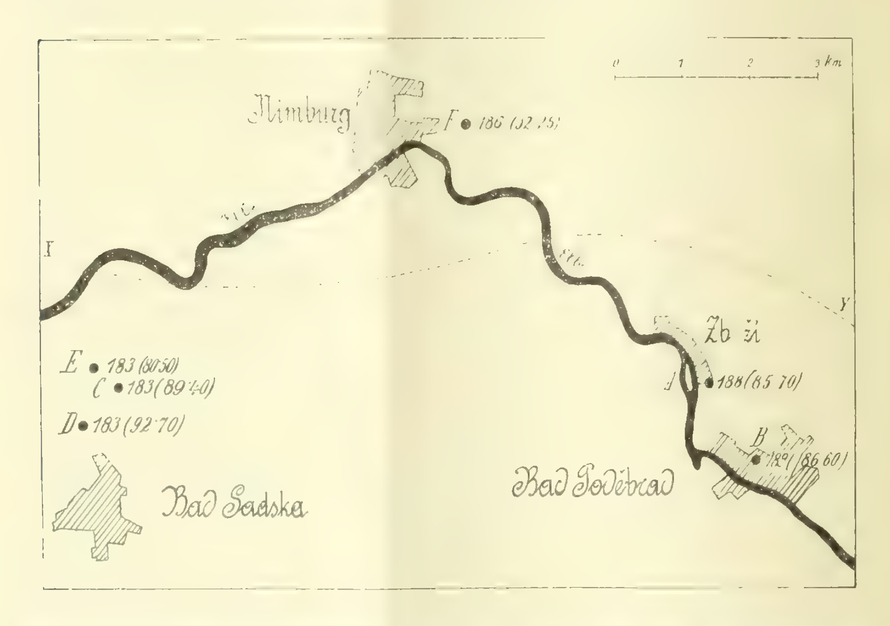
Bezüglich des Tithons hatten mich Beobachtungen bei Ogorje schon vor fünf Jahren zu der Anschauung geführt, daß dasselbe im Svilajagebiete zum Teil durch Korallenkalk vertreten sei. Ich sah dort einen Zug von Lemešschichten in einen solchen Kalk eindringen und in ihm auskeilen. Die Grenze selbst war aber nicht gut aufgeschlossen. Heuer konnte ich mich bei Zelovo vom Fazieswechsel überzeugen. Im Graben auf der Ostseite des Berges Busovaca (1001 *m*) ließ sich die Verzahnung von gelblichem, dünnplattigem Aptychenkalke mit weißem massigem Korallenkalke deutlich sehen. Auch auf der Nordostseite der Svilaja ist dieser Fazieswechsel klar erkennbar. Man sieht dort, wie der von der Paßhöhe des Monte Lemeš gegen Ost fortstreichende Zug von hornsteinführendem Plattenkalke südwärts von Maovice dolnje rasch durch Korallenkalk verdrängt wird und wie dann am Nordende von Otišić wieder Ammoniten und Aptychen führender Plattenkalk an dessen Stelle tritt. Bei einer der in die Gegend von Zasiok unternommenen Touren, bei welchen ich mich der Begleitung durch den Freiberger Mineningenieur Eduardo Suarez aus Habana erfreute, fand ich in den Steinmauern am Südwestrande des Polje zahlreiche Trümmer eines gelblichgrauen sandigen Kalkes mit zahlreichen kleinen Nummuliten. Zur Aufklärung dieses völlig unerwarteten Befundes sogleich herbeigerufene Eingeborne gaben den Bescheid, daß diese Trümmer von einem Gesteine stammen, welches am Nordostrande des Polje beim Dorfe Zasiok unter der Ackererde ansteht und es wurde mir die Stelle auch gezeigt. Es handelt sich hier wohl um einen durch eine Grabenverwerfung erhalten gebliebenen Rest von Prominaschichten. Auch bei der Majdenquelle fand ich einen weißen Breccienkalk mit spärlichen kleinen Nummuliten. Diese Befunde sind insofern interessant, als sie darauf hinweisen, daß paläogene Sedimente auch in die Gegend zwischen Verlicca und Sinj eindrangen. Solange nur eine Transgression von Prominakonglomeraten über den Rauhwacken und Werfener Schiefern in den Aufbruchspoljen von Verlicca und Sinj bekannt war, schien die Annahme nicht fernliegend, daß das dazwischen liegende Gebiet im älteren Tertiär von der Überdeckung mit Aestuarablagerungen frei geblieben sei.

Über die Neogenbildungen des oberen Cetinagebietes soll bei späterer Gelegenheit berichtet werden.

Ribarić, Mitte Juni.

R. Sokol (Pilsen). Ein Beitrag zur Kenntnis des Untergrundes der Kreide in Böhmen.

Zu den von W. Petrascheck beschriebenen Bohrungen[1]) gesellten sich in der letzten Zeit mehrere hauptsächlich von der Firma V. Zima aus Chlumec a. d. Cidlina und der Firma Thiele aus Ossegg ausgeführte Bohrungen in Poděbrad, Sadská und Nimburg, deren Ergebnisse interessant sind. Bei Zboží (*A* in der Kartenskizze) wurden nach Petrascheck unter dem cenomanen Sandstein in einer Tiefe von 102·30 *m* permische Schichten erbohrt, die eine Mächtigkeit von 19·40 *m* aufweisen und auf einem grünlichen und rötlichen, mit Quarzadern durchdrungenen Phyllit lagern.



A—*F* = Bohrlöcher mit Angabe der Lage des Bohrpunktes über Normalnull und der Lage der Unterkante der Kreide über Normalnull (in Klammern).

X, *Y* = Richtung des Bruches.

Eine ähnliche Gesteinsfolge fand man auch bei der Tiefbohrung des Brunnens Eliška in der Stadt Poděbrad (189 *m* M.-H.), wo rote permische Letten in der Tiefe von 102·40 *m* vorkommen, wie aus dem Bohrprotokoll der städtischen Badeverwaltung ersichtlich ist (*B* in der Kartenskizze ist der Ort des Bohrloches).

[1]) W. Petrascheck, Über den Untergrund der Kreide und über präkretazische Schichtenstörungen in Nordböhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 179 ff.

Nummer	Gestein	Lage der Oberkante m	Lage der Unterkante m	Mächtigkeit m
1	Anschüttung	— 40	— 40	— 40
2	Humus	— 40	1·00	— 60
3	Gelber Sand	1·00	2·20	1·20
4	Mergel	2·20	11·20	9·00
5	Grauer harter Pläner .	11·20	88·00	76·80
6	Dunkelgrauer sandiger Pläner	88·00	90·40	2·40
7	Graublauer Sandstein . .	90·40	92·10	1·70
8	Grauer Schieferton . . .	92·10	92·50	— 40
9	Grauer Sandstein	92·50	93·90	1·40
10	Weißer Sandstein . . .	93·90	94·70	— 80
11	Weißer Sandstein mit viel Kaolin	94·70	102·40	7·70
12	Roter permischer Letten	102·40	105·27	2·87

Der unterste Letten ist zerbröckelnd, fett glänzend und auch fettig anzufühlen. Stellenweise enthalt er aber viel Sand, doch nicht so viel wie die ähnliche Schicht von Zboží, die sonst den Eindruck eines sandigen Schiefertones macht. Mit Salzsäure braust er nicht auf. Im Hangenden sind Cenoman (Nr. 6—11), Turon (Nr. 4—5) und Diluvium mit Alluvium (Nr. 1—3) vorhanden.

Im N von Sadská wurden zwischen der Stadt und der Elbe an drei Stellen (*C*, *D*, *E* in der Kartenskizze) permische Schichten erbohrt. Die erste Bohrung (*B*) wurde von der Firma Zima, die zweite (*D*) und dritte (*E*) von der Firma Thiele durchgeführt. Alle drei Orte weisen eine Meereshöhe von etwa 183 *m* auf.

Bohrung C.

Nummer	Gestein	Lage der Oberkante m	Lage der Unterkante m	Mächtigkeit m
1	Humus	0	0·20	0·20
2	Gelber feiner Sand . . .	0·20	0·70	0·50
3	Weißer feiner Sand . .	0·70	3·50	2·80
4	Gelber feiner Sand . . .	3·50	3·70	0·20
5	Weißer feiner Sand . .	3·70	7·00	3·30
6	Grauer feiner Sand . .	7·00	15·00	8·00
7	Schotter mit Sand . . .	15·00	15·50	0·50
8	Grauer Mergel mit Pläner wechsellagernd . . .	15·50	87·90	72·40
9	Grauschwarzer weicher Mergel	87·90	91·50	3·60
10	Sehr hartes Quarzkonglomerat	91·50	91·95	0·45
11	Harter schwarzer Sandstein	91·95	93·60	1·65
12	Schwarzer permischer Letten	93·60	98·90	5·30
13	Grüner Schieferletten .	98·90	99·40	0·50
14	Quarzkonglomerat . . .	99·40	100·90	1·50

Die Schichten 1—7 gehören dem Diluvium an, die folgende 8. dem Turon. In der letzteren ließen sich laut Bohrprotokoll 25 Schichten der Härte nach unterscheiden. In der Tiefe von 39·50 *m* und 63·80 *m* kamen zwei sandige Pläner vor, der erste 0·40 *m*, der zweite 1·50 *m* mächtig. Der in der Tiefe von 87·90 *m* beginnende grauschwarze, weiche Mergel (Nr. 9) enthält viel Glaukonit, aber wenig Kalk. Die Schicht möchte ich zum Cenoman zählen, da im Liegenden ein Quarzkonglomerat und schwarzer Sandstein (Nr. 10, 11) als vikariierende Glieder für gewöhnliche Schieferlehme und Sandsteine der Cenomanstufe figurieren. Die noch tieferen Schichten (Nr. 12—14) scheinen permisch zu sein. Der schwarze Letten ist von Kohle gefärbt und auch der grüne Letten ist von schwarzen Kohlenschmitzen oft durchdrungen. Die unterste Schicht, welche im Bohrprotokoll als „sehr harter Granit" bezeichnet wurde, enthält weißen und rötlichen Quarz und Orthoklas (auch gerundete Körner!). Einmal fand ich ein Korn mit Kalkrinde. Es sind sogar Körner eines schwärzlichen Kalkspates vorhanden. Häufig kommen schmale, mit Pyrit bedeckte Kohlensäulchen vor. Glimmer wurde nicht beobachtet.

Bohrung D.

Nummer	Gestein	Lage der Oberkante *m*	Lage der Unterkante *m*	Mächtigkeit *m*
1	Ackererde	0	0·70	0·70
2	Gelber Lehm	0·70	1·00	0·30
3	Gelber feiner Sand . . .	1·00	3·10	2·10
4	Gelber grober Sand mit Schotterlagen . . .	3·10	5·30	2·20
5	Grauer Mergel	5·30	15·30	10·00
6	Harter Pläner	15·30	80·70	65·40
7	Dunkelgrauer stellenweise sandiger Pläner	80·70	90·30	9·60
8	Grünlicher Schieferletten	90·30	95·30	5·00
9	„Rotliegendes" . . .	95·30	111·10	15·80
10	Grauer harter permischer Schiefer	111·10	111·80	0·70
11	„Rotliegendes"	111·80	119·50	7·70
12	Grauer, sehr fester Schiefer	119·50	127·30	7·80
13	Grauer körniger Schiefer	127·30	134·20	6·90

Hier reicht das Diluvium (Nr. 3, 4) bis 5·30 *m*, die liegenden Mergel und Pläner (Nr. 5, 6) bis 80·70 *m* gehören zum Turon. Die noch tieferen mehr sandigen Schichten bis 90·30 *m* (Nr. 7) will ich zum Cenoman rechnen. Sie weisen in der Tiefe von 88 bis 89 *m* einen Letten mit viel Glimmer auf. Die unteren vier Schichten sind permisch und haben insgesamt eine Mächtigkeit von 29·20 *m*. Grünlicher Schieferletten (Nr. 8) ist seidenglänzend und enthält in der Tiefe von 92 *m* stark sandige Lagen. Das „Rotliegende" unter demselben besteht aus rotem Schieferletten, der in der Tiefe von 105 bis 106 *m* grün wird. In 110 *m* Tiefe kommt eine Schicht von grauem hartem Tonschiefer vor, der bald in Sandstein übergeht. Das untere

„Rotliegende" ist dem oberen ähnlich, doch enthält es in 115 *m* Tiefe einen kohligen Lettenstreifen.

Die Schichten unter 119·50 *m* Tiefe (Nr. 12) sind älter. Ob sie dem Silur oder dem Kambrium angehören oder noch älter sind, muß zurzeit noch dahingestellt bleiben. Eine Probe aus 127 *m* Tiefe enthielt Spuren von Glimmer und Pyrit, eine aus 130 *m* Tiefe stammende zeigte im Dünnschliffe die feinste Hornfelsstruktur aus Quarz und Feldspatkörnern mit vielen Limonitüberzügen, Biotitlamellen, Chloritschüppchen und eine Menge von winzigen, dunkelgefärbten, grünlich durchscheinenden Fetzchen und Körnchen als Zersetzungsprodukte, welche die dunkle Färbung des Gesteins bewirken. Durch Glühen auf dem Platinblech wird das Pulver rostig. Das gilt auch vom Präparat. Diese Veränderung der Farbe rührt vom Chlorit her.

Bohrung E.

Nummer	Gestein	Lage der Oberkante *m*	Lage der Unterkante *m*	Mächtigkeit *m*
1	Gelber Sand	0	8·40	8·40
2	Grauer Sand	8·40	13·30	4·90
3	Schotter mit Sand . . .	13·30	16·20	2·90
4	Grauer Mergel	16·20	26·40	10·20
5	Grauer Pläner	26·40	94·00	67·60
6	Dunkelgrauer Pläner . .	94·00	99·00	5·00
7	Grauer Sandstein	99·00	102·50	3·50
8	Schwarzgrauer Schieferletten	102·50	106·50	4·00
9	Grüner Schieferletten . .	106·50	109·10	2·60

Das Diluvium (Nr. 1—3) reicht bis 16·20 *m*, das Turon (Nr. 4, 5) 94 *m*, das Cenoman (Nr. 6, 7) bis 102·50 *m*, wo das Perm anfängt. Die sechste Schicht (dunkelgrauer Pläner) enthält Glimmer und etwas Sand. Der graue Sandstein (Nr. 7) birgt neben Glimmerschüppchen auch schwarze Kohlenkörner und wird nach dem Glühen weiß.

Bohrung F.

Nummer	Gestein	Lage der Oberkante *m*	Lage der Unterkante *m*	Mächtigkeit *m*
1	Humus	0	0·80	0·80
2	Humus mit Lehm . . .	0·80	1·10	0·30
3	Gelblicher Pläner . . .	1·10	1·60	0·50
4	Grauer Pläner	1·60	8·65	7·05
5	Graublauer Pläner . . .	8·65	15·00	6·35
6	Grauer harter Pläner . .	15·00	56·50	41·50
7	Grauer weicher Pläner .	56·50	135·05	78·55
8	Grünlicher Mergel . . .	135·05	135·40	0·35
9	Schwarzer Mergel . . .	135·40	138·55	3·15
10	Lichtgrauer Sandstein .	138·55	141·75	3·20
11	Grauer Sandstein . . .	141·75	153·75	12·00
12	Dunkelgrauer Sandstein .	153·75	155·25	1·50

Der lichtgraue Sandstein (Nr. 10) weist scharfkantige Quarzkörner von etwa 0·1 *mm* Durchmesser und viel Glimmer auf, unter welchen grüne glaukonitische Körner, Kohlenstückchen und Pyrit zerstreut sind. Das Bindemittel ist kaum zu bemerken. Es wechseln damit Lagen von Quarzkonglomerat. Die Schicht im Liegenden (Nr. 11), von welcher ich leider keine Probe bekommen habe, dürfte mit der zehnten fast identisch sein. Durch die Anwesenheit von Kohle und Glaukonit und auch durch den Mangel an Feldspat verrät sich der Sandstein als zu dem Cenoman (Perutzer Schichten) gehörend, da in der Nähe (bei Štítary südwestlich von Kolin) ähnliche Schichten entwickelt sind. Die weichen Mergel im Hangenden (Nr. 8 und 9) erinnern wieder an die oberen Cenomanschichten bei Radim, Chotutice und Plaňany (Korytzaner Stufe). Die unterste Schicht (Nr. 12) ist fester. Die Menge an Glimmer steigt, die pulverigen Bestandteile vermehren sich ebenfalls und das Korn wird kleiner. Die Oberfläche der Körner ist oft mit kohlensaurem Kalk und Eisenhydroxyd überzogen. Möglicherweise gehört dieser Sandstein schon zum Perm. Somit reicht das Turon bis 135·05 *m*, das Cenoman mindestens bis 153·75 *m*.

Es ist eine merkwürdige Tatsache, daß das Turon hier in Nimburg um 37 bis 50 *m* tiefer reicht als in Sadská (Bohrung *C*, *D*, *E*) und in Poděbrad (Bohrung *A*, *B*) und demgemäß auch eine viel größere Mächtigkeit besitzt. Auch das Cenoman ist hier bedeutend mächtiger (18·70 *m*), während es in Sadská (Bohrung *C*) nur 5·70 *m* Mächtigkeit besitzt. Da die oberen Kreideschichten in der Gegend fast horizontal liegen, ist wohl nur der Schluß möglich, daß zwischen Nimburg und Sadská ein Bruch oder eine altkretazische Flexur (*XY* in Fig.) verläuft, die den Melniker Graben mit dem Hauptbruche des Eisengebirges (Železné hory) verbindet und deren Existenz schon vorhergesagt wurde [1]). Die ungleiche Mächtigkeit der Cenomanstufe scheint für die präkretazische Existenz der Störungslinie zu sprechen.

Auch das Vorhandensein des Perms im Untergrunde der Kreide ist bemerkenswert und es liegt die Vermutung nahe, daß eine Verbindung zwischen dem 339 *m* mächtigen Perm bei Jungbunzlau [2]) und der permischen Scholle bei Böhmisch-Brod existiert. Somit gewinnt auch an Bedeutung die vermutliche permische Furche [3]), die von S (Chejnov bei Tábor, Vlašim, Divišov) gegen N gehen dürfte.

Die Bohrproben wurden mir von der städtischen Badeverwaltung in Bad-Poděbrad und Bad-Sadská, von dem Bürgermeisteramte in Nimburg, dem Apotheker J. Hellich in Bad-Poděbrad, dem Bürgerschuldirektor V. Smutný und J. U. C. Strnad in Bad-Sadská und von der Firma V. Zima in Chlumec a. d. Cidlina bereitwilligst zur Verfügung gestellt, wofür ich meinen aufrichtigen Dank ausspreche.

---

[1]) F. E Suess, Bau und Bild der böhmischen Masse. 1903, pag. 182.
[2]) Fr. Petrascheck l. c. pag. 183.
[3]) F. E. Suess l. c. pag. 165.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 13. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Oktober 1912.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 31. August 1912 den Bergrat und Chefgeologen an der Geologischen Reichsanstalt, Dr. Friedrich Teller, zum wirklichen Mitgliede in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien allergnädigst zu ernennen geruht.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 23. Oktober 1912 dem Chefgeologen der Geologischen Reichsanstalt, Georg Geyer, taxfrei den Titel und Charakter eines Regierungsrates und dem Chemiker dieser Reichsanstalt, Friedrich Eichleiter, taxfrei den Titel eines kaiserlichen Rates allergnädigst zu verleihen geruht.

Eingesendete Mitteilungen.

W. Petrascheck. Zum Auftreten gespannten Wassers in der Kreideformation von Nordböhmen.

Hibsch hat soeben[1]) eine neue Studie über die artesischen Brunnen des nördlichen Böhmen zur Veröffentlichung gebracht. Von den interessanten Resultaten dieser Arbeit sind namentlich zwei Ergebnisse von allgemeiner Bedeutung, nämlich die weite Verbreitung von Thermalwässern in den wasserführenden Cenomanschichten, sobald sie in der Nähe des Erzgebirgsabbruches liegen und der wiederholt erhöhte Druck, unter dem das Wasser im Cenomanquader steht. Das

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 311.

erste Resultat ist von Bedeutung für die richtige Beurteilung der Thermalquellen Nordböhmens. Aus dem zweiten Resultat werden Schlußfolgerungen abgeleitet, die für die Erklärung artesischer Wässer überhaupt von Bedeutung sind, wie namentlich aus folgenden Worten Hibsch's erhellt: „Je tiefer das Bohrloch, desto größer der Überdruck, mit dem das Wasser an die Oberfläche tritt. Demnach nimmt der Überdruck des artesischen Wassers mit der Mächtigkeit der auf dem unterirdischen Wasserbecken lastenden Gesteinsschichten zu. Und der Druck der überlastenden Gesteinsschichten ist es vorzugsweise, der das artesische Wasser, mit dem Überdruck beladen, an die Oberfläche heraufpreßt."

Zunächst möchte man leicht glauben, daß zwischen dem Auftreten der Thermalwässer im Cenomanquader und dem Überdruck des in ihm enthaltenen Wassers ein ursächlicher Zusammenhang besteht, indem durch die CO_2, welche die Thermalwässer zu begleiten pflegt, ein stärkerer Auftrieb verursacht wird. Eine solche einfache Beziehung wäre Hibsch gewiß nicht entgangen und ist, wie die Durchsicht der betreffenden Veröffentlichungen [1]) zeigt, sicher auch nicht vorhanden. Nur in einzelnen Fällen ist, wie Hibsch zutreffend bemerkt, der Überdruck auf den Auftrieb des aus tieferen Gebirgsspalten aufsteigenden Thermalwassers zurückzuführen. Es fragt sich nur, ob die von Hibsch gegebene Erklärung für den Überdruck zwingend ist oder ob auch noch andere Gründe für denselben angeführt werden können. Meines Erachtens ist dasselbe der Fall. Würde die Last des Deckgebirges über der wasserführenden Schicht das Wasser aus derselben in die Höhe drücken, so müßte man in jeder tieferen Bohrung, welche wasserführende Schichten anfährt, Wasser mit Überdruck erhalten. Dies ist nicht der Fall. Beispiele dafür, daß dies nicht zutrifft, sind so häufig, daß ich von der Anführung konkreter Fälle ganz absehen kann. Sogar unter den von Hibsch angeführten Brunnenbohrungen sind solche Fälle vorhanden, die den Überdruck vermissen lassen, obwohl das Profil der Hangendschichten ganz jenem der Brunnen mit Überdruck ähnelt und obwohl diese Brunnen, was die Lagerung der Kreideformation anbelangt, unter ebenfalls ganz ähnlichen Bedingungen stehen. So stieg nach dem mir vorliegenden Berichte im Bohrloche Tschischkowitz das in 100 *m* Tiefe erbohrte Wasser wohl anfänglich bis über den Tagkranz, blieb aber nach kaum 20 Minuten wieder aus. Die Stadt Theresienstadt hat in ihrem Brunnen bei 200 *m* Tiefe einen Pumpversuch gemacht, der 1 *s/l* Wasser und einen Wasserstand von 18 *m* unter Tag ergab. Brunnen zu Dobrawitz, Josefstadt u. a. m. hatten ähnliche Resultate, das heißt trotz ansehnlicher Tiefe einen nicht bis zur Tagesoberfläche reichenden Wasserspiegel.

In gleicher Weise müßte nach der von Hibsch gegebenen Erklärung Erdöl und Erdgas immer unter Überdruck erbohrt werden, was ebenfalls nicht die Regel ist. Gerade beim Erdgas gilt es umgekehrt als Regel, daß sein Druck dem hydrostatischen Druck ent-

---

[1]) Man vgl. überdies Hibsch, Über das Auftreten gespannten Wassers etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 315 und Seemann, Die Aussiger Thermen, Aussig 1912.

spricht. Allerdings ist aus allen ansehnlicheren Gasrevieren eine größere Anzahl von Fällen bekannt geworden, in denen das Gas höhere Pressung aufwies. Die Ursachen derselben sind namentlich von J. C. White[1]) erörtert worden, so daß ich sie hier übergehen kann.

Dies veranlaßt, nach anderen Erklärungen des Überdruckes Umschau zu halten. Wie Hibsch zutreffend betont, sind die geologischen Verhältnisse des Bohrloches maßgebend. Trotz der meist sehr flachen Lagerung der Kreide kann aus der Seehöhe der Bohrlochsohle noch kein Schluß gezogen werden. Es kommt vielmehr auf die Höhe des Infiltrationsgebietes über dem Tagkranze des Bohrloches an. Sicherlich ist auch diese, soweit es sich um den wasserführenden Cenomanquader handelt, von dem Autor in Berücksichtigung gezogen worden, da dies ja eigentlich eine selbstverständliche Sache ist. Außer dem Cenomanquader kommen aber, wie Hibsch übrigens ebenfalls zutreffend selbst schon bemerkt, für die Wasserführung auch noch die Eruptivstöcke und Schlote des Mittelgebirges in Betracht. Es ist eine wiederholt zu beobachtende Erscheinung, daß die größeren Eruptivmassen in ihren Klüften Wasser führen. Ich verweise hier nur auf die Erfahrungen, die man bei einer Schachtabteufung auf den Plutoschächten bei Wiesa gemacht hat und die aus einem Eruptivstock unter reichlichen Wassereinbrüchen zu leiden hatte. Das Wasser, das in den Klüften in und um solchen Eruptivkörpern steht, kommuniziert in der Tiefe mit jenem, welches im Cenomanquader zirkuliert. Verschiedene dieser Eruptivkörper erheben sich aber zum Teil als Kegelberge bedeutend über ihre Umgebung und über die Seehöhe des Tagesausstriches des Kreidequaders. Das Wasser in letzterem steht also in der Umgebung dieser Berge unter dem Überdruck des in den Klüften der Basalt- und Phonolithkuppen stehenden Wassers. Ich glaube, daß der von Hibsch erwähnte Überdruck der artesischen Brunnen bei Teplitz, Aussig, Bodenbach und Böhm.-Leipa leichter durch diesen Überdruck der die Umgebung jener Orte beträchtlich überragenden Eruptivkuppen zu erklären ist. Der Überdruck, der von diesen Bergen ausgeht, reicht natürlich nur so weit, bis er durch die Reibung in den Kapillaren des Quaders aufgehoben wird. Das Ausmaß dieser Kapillarität wird durch die wechselnde Korngröße, durch die ebenfalls wechselnde Mächtigkeit der Schicht und endlich durch stärkere oder geringere Klüftung mannigfaltig beeinflußt. Da aber diese Faktoren sich häufig der Beobachtung und Beurteilung entziehen und da überdies auch die Klüftungs- und Absonderungsspalten der vulkanischen Gesteinsmassen nicht immer gleich in ihren Querschnitten sind, ergeben sich große Verschiedenheiten und Unregelmäßigkeiten in der Wirkungssphäre solcher Vulkanberge. Es wird unter diesen Umständen nicht leicht sein, jeweils den Grad und die Ausdehnung des Überdruckes zu erklären. Es wird aber verständlich, warum in der Nähe dieser Berge der Überdruck häufig anzutreffen ist, während er abseits vom Mittelgebirge häufig fehlt, wenn er nicht, wie zum Beispiel bei Königinhof oder Hořitz durch den Schichtenbau der Kreide bedingt ist.

---

[1]) Geology of Petroleum and Natural Gas. West-Virginia Geological Survey vol. I, p. 188.

O. Hackl. Das Verhalten von Schwefel zu Wasser.

In einer früheren Arbeit[1]) habe ich berichtet, daß nach eigenen Versuchen beim Kochen von Schwefel mit Hochquellwasser, welches beim Kochen allein keinen Schwefelwasserstoff entwickelt, Schwefelwasserstoff entsteht, daß dies aber nicht eintritt, wenn man den Schwefel mit destilliertem Wasser kocht. Auf H_2S wurde in diesen Fällen mit Bleiacetatpapier geprüft, welches die entweichenden Dämpfe durchstreichen mußten. Auf Grund dieser Erfahrungen vermutete ich, daß es sich hierbei nicht um eine direkte Reaktion zwischen H_2O und S handelt, sondern um eine Reduktion der im Wasser enthaltenen Sulfate durch den Schwefel, Sulfidbildung aus den Hydrokarbonaten und dem Schwefel, und hydrolytische Zersetzung der entstandenen Sulfide, oder um eine Kontaktwirkung, welche durch die im Wasser enthaltenen Salze ausgeübt wird.

Um hierüber entscheiden zu können, habe ich eine Reihe von Versuchen angestellt, die zwar bisher dieses Problem noch nicht gelöst haben, mich aber zu der Frage führten, ob bei dieser Reaktion neben Schwefelwasserstoff auch geringe Mengen Schwefeldioxyd entstehen, was wohl oft behauptet wird, doch meines Wissens noch nie bewiesen wurde, so daß auch die bisher für diesen Prozeß angegebene Formulierung: $2\,H_2O + 3\,S = 2\,H_2S + SO_2$ eine Hypothese war. Es ist mir nun gelungen, festzustellen, daß eine SO_2-Bildung tatsächlich stattfindet, was nur deshalb noch nicht längst bewiesen ist, weil die dabei zu bewältigenden Schwierigkeiten ziemlich groß sind.

Um über die Ursache der H_2S-Bildung ins Reine zu kommen, stellte ich folgende Versuche an:

Destilliertes Wasser wurde mit Schwefelstückchen (aus Stangenschwefel) gekocht, wobei auch nach stundenlangem Kochen kein H_2S durch Bleiacetatpapier nachweisbar war; wurde etwas Gipswasser zugegeben, so entstand die H_2S-Reaktion sehr bald.

In destilliertes Wasser wurden einige Gramm Schwefel gegeben und 1 Tropfen Gipswasser, hierauf wurde zum Kochen erhitzt und darin belassen (Vers. 1). In destilliertes Wasser wurden nur wenige Schwefelstäubchen und 10 cm^3 Gipswasser gegeben, erhitzt und im Kochen belassen (Vers. 2).

In beiden Fällen trat die H_2S-Reaktion ein, beim Versuch 1 rascher als beim zweiten; überdies war beim ersten Versuch der eigentümliche pfefferminzartige, schwach stechende Geruch der Dämpfe weit stärker als beim zweiten, was mich auf die Vermutung brachte, daß hierbei auch geringe Mengen SO_2 entstehen. Dies zu entscheiden und sehr geringe Mengen SO_2 neben so geringen H_2S-Mengen nachzuweisen ist aber sehr schwierig[2]), denn die gewöhnlich auf SO_2 angewendeten Reaktionen sind nicht besonders empfindlich und überdies auch gar nicht charakteristisch; denn die Bläuung von Jodatstärkepapier durch Bildung von Jodstärke, die Entfärbung von blauem

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 380/5.

[2]) Um so mehr, als ich nur eine Reaktion verwenden wollte, die den Verlauf der eventuellen SO_2-Entwicklung und ihre jeweilige Stärke ähnlich dem Bleiacetatpapier erkennen läßt.

Jodstärkepapier durch Bildung von Jodid, die Bläuung eines mit einer gelösten Mischung von Eisenchlorid und Ferricyankalium getränkten Papiers, die auf der Reduktion des Ferrisalzes und Bildung von Turnbulls Blau beruht, die durch Entstehung von Schwefelkupfer hervorgerufene Schwärzung eines in der kochenden Lösung befindlichen blanken Kupferdrahtes, wird ebenso durch den schon nachgewiesenen H_2S herbeigeführt. Die Reaktionen aber, welche als charakteristisch angegeben werden, konnten hier aus anderen Gründen nicht verwendet werden; zum Beispiel die Absorption des SO_2 durch Bleisuperoxyd deshalb nicht, weil das gebildete weiße Bleisulfat durch den H_2S in schwarzes Bleisulfid übergeführt und daher nicht sichtbar wird, die Reaktion also verdeckt bliebe. Die Reduktion und Entfärbung von Mangansuperoxyd suchte ich anzuwenden dadurch, daß ich Filtrierpapier mit Mangansulfatlösung tränkte, über Ammoniak und dann über Brom hielt. Das so hergestellte Reagenspapier wurde wohl durch geringe SO_2-Mengen entfärbt, aber auch durch H_2S, wie ich wiederholt feststellen konnte. Ich suchte nun einen organischen Farbstoff, der durch geringste SO_2-Mengen eine Entfärbung oder Farbänderung erleidet, nicht aber durch H_2S, und habe diesbezüglich eine ziemliche Anzahl von Anilinfarbstoffen untersucht. Die näheren Ergebnisse darüber will ich gar nicht anführen, es sei nur bemerkt, daß ich schließlich in „Fuchsin, wasserlöslich", welches mir von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, wofür ich hier bestens danke, das lang Gesuchte gefunden zu haben glaubte. Durch H_2S, auch in größeren Mengen, trat keine Entfärbung ein, durch SO_2 wohl, nicht aber, wenn nur geringe Mengen des letzteren verwendet wurden. Ich kochte nun wieder Schwefel mit Wasserleitungswasser und hängte in die entweichenden Dämpfe ein Bleiacetatpapier und daneben ein mit Fuchsinlösung gefärbtes Papier; ein mit derselben Lösung getränktes Papier wurde als Vergleichsstück aufgehoben. Nach einer Stunde war das Bleipapier stark geschwärzt, das Fuchsinpapier anscheinend unverändert; ich gab nun in das Wasser, welches mit dem Schwefel gekocht worden war, etwas Fuchsinlösung, die dadurch sofort entfärbt wurde; ich gab weiter Fuchsinlösung zu, bis die Farbe bestehen blieb und kochte dann wieder weiter, aber es trat, auch als frisches Leitungswasser zugegeben wurde, keine Entfärbung mehr ein. Ich färbte eine neue Portion Leitungswasser, in dem sich Schwefel befand, mit Fuchsin und kochte, wodurch binnen wenigen Minuten Entfärbung eintrat, und als ich dieselbe Probe neuerlich färbte, trat die Entfärbung nach 2 Minuten wieder ein. Mit Schwefel gekochtes destilliertes Wasser, das mit Fuchsin gefärbt wurde, war erst am nächsten Tag entfärbt. Als ich Schwefelwasserstoffwasser mit Fuchsinlösung färbte, trat beim Kochen keine Entfärbung ein; das Wasserleitungswasser allein mit Fuchsin gefärbt gab nach wenigen Minuten Kochens auch schon Entfärbung, beim Kochen von mit Fuchsin gefärbtem destilliertem Wasser trat aber keine solche ein.

Ich stellte weitere Versuche an:

1. 75 cm^3 destilliertes Wasser wurden mit wenigen Zehntelgramm Schwefel und 2 Tropfen Gipswasser gekocht und darüber

Bleiacetat- und Fuchsinpapier gelegt. Die H_2S-Reaktion wurde erst nach halbstündigem Kochen deutlich bemerkbar; von Anfang des Kochens an war aber schon der eigentümliche, etwas an schweflige Säure erinnernde Pfefferminzgeruch wahrnehmbar; durch Vergleich konnte ich feststellen, daß er von dem Mentholgeruch nur sehr wenig verschieden ist.

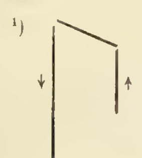
2. 75 cm^3 destilliertes Wasser wurden mit wenigen Zehntelgramm Schwefel und 5 cm^3 Gipswasser gekocht; darüber Bleiacetat- und Fuchsinpapier. Nach 5 Minuten trat schon deutlich die H_2S-Reaktion auf und von Beginn des Kochens an war derselbe Geruch wie beim ersten Versuch wahrnehmbar. Beide Proben wurden weitergekocht; nachdem die Hälfte Wasser verdampft war, war der Geruch bei der zweiten stärker als bei der ersten und es wurden beide bis auf ca. 4 cm^3 eingedampft. Die so erhaltene H_2S-Reaktion war bei der ersten Probe viel schwächer als bei der zweiten, welch letztere wieder viel schwächer geblieben war als die, welche beim Kochen von gewöhnlichem Wasser mit der gleichen Menge Schwefel eintrat. Das Fuchsinpapier beider Proben war auf der unteren, den Dämpfen zugekehrten Seite etwas blasser geworden. Was den eigenartigen Geruch betrifft, dessen Ähnlichkeit mit dem Mentholgeruch mir von Anderen, die den SO_2-Geruch gut kennen, bestätigt wurde, so habe ich anzuführen, daß man denselben auch erhält, wenn man einige Hundertstelgramm Natriumthiosulfat ($Na_2S_2O_3$) in Wasser löst, ein paar Tropfen Salzsäure zusetzt und zum Kochen erhitzt, wobei er auch beiläufig in derselben Stärke auftritt. Fuchsinpapier wird durch diese Dämpfe nicht entfärbt. Ich habe ferner einige Hundertstelgramm Natriumsulfit (Na_2SO_3) in ca. 25 cm^3 Wasser (H_2O, destilliert) gelöst, mit Salzsäure angesäuert und erhitzt und darüber ein Fuchsinpapier derselben Intensität wie bei den vorigen Proben gelegt; beim Kochen war hier überhaupt kein Geruch und auch keine Entfärbung bemerkbar. Erst nach dem Eindampfen auf ca. 10 cm^3 trat der SO_2-Geruch auf und von da an begann unter immer stärkerem Geruch die Entfärbung, die erst nach dem Einengen auf 2 cm^3 Flüssigkeit vollständig war. Ich wiederholte die Versuche mit Wasserleitungswasser und Schwefel in denselben Mengen wie oben; schon nach 10 Minuten langem Kochen war die H_2S-Reaktion viel stärker als bei obigem zweiten Versuch am Ende desselben; der Pfefferminzgeruch war aber kaum bemerkbar, während er beim Kochen von destilliertem Wasser mit Schwefel, wobei kein H_2S entsteht, ziemlich stark war; er scheint also dann stärker zu werden, wenn die H_2S-Bildung zurücktritt, und wäre dies, falls er von SO_2 herrührt, darauf zurückzuführen, daß bei stäkerer H_2S-Entwicklung ein größerer Teil des SO_2 durch ersteren zu Schwefel reduziert wird, entsprechend dem umgekehrten Verlauf der Reaktion, welche gewöhnlich für die H_2S-Bildung in diesen Fällen angegeben wird, also $2\,H_2S + SO_2 = 3\,S + 2\,H_2O$; doch halte ich es für wahrscheinlich, daß der eigenartige Geruch nicht von SO_2 herrührt; darauf deutet die Tatsache hin, daß derselbe Geruch beim Kochen angesäuerter Thiosulfatlösung, welche dabei auch Schwefel abscheidet und verdampfen läßt, eintritt, nicht aber beim Erhitzen angesäuerter Sulfitlösung, deren reiner SO_2-Geruch mit einiger Übung leicht davon unterschieden werden kann.

Nachdem ich bei einem weiteren Versuch destilliertes Wasser mit Schwefel gekocht hatte, wobei wieder keine H_2S-Reaktion eingetreten war, gab ich einige Milligramm Natriumhydrokarbonat hinzu und kochte weiter; nach 3 Minuten trat deutlich H_2S-Reaktion ein, welche rasch viel stärker wurde als beim Kochen von gewöhnlichem Wasser mit Schwefel, und bald darauf färbte sich die Lösung gelb (Natriumpolysulfid); sie wurde stehen gelassen, war nach 36 Stunden farblos und enthielt Schwefel ausgeschieden. Da hier sicherlich keine Reduktion von Sulfaten vorliegen konnte, so ist auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß beim Kochen von gewöhnlichem Wasser mit Schwefel die H_2S-Bildung wenigstens teilweise auf vorübergehende Entstehung von Polysulfiden (aus den Hydrokarbonaten und dem Schwefel) seine Ursache hat.

Ich nahm nun Versuche mit dem Reagens: mit Indigokarmin gefärbte und mit Schwefelsäure angesäuerte Kaliumchloratlösung vor, das durch SO_2 entfärbt wird, durch H_2S aber nicht, wovon ich mich dadurch überzeugte, daß ich Filtrierpapierstreifen mit dem Reagens tränkte und dann H_2S- und SO_2-Gasen aussetzte. Ein Streifen solchen Papiers wurde über kochendes destilliertes Wasser, das Gipswasser und Schwefel enthielt, gehängt und ein Vergleichsstreifen derselben Intensität aufbewahrt; nach ca. fünf Viertelstunden war beim ersten fast vollständige Entfärbung eingetreten. Es wurde hierauf von dem Reagens etwas in die Lösung geschüttet, wonach sofort Entfärbung eintrat; darauf wurde soviel zugegeben, bis die Farbe bestehen blieb und weitergekocht, wobei die Färbung eine halbe Stunde lang ziemlich konstant blieb. Erst als die Lösung auf ca. 10 cm^3 eingeengt war, trat sehr rasch völlige Entfärbung ein. Als Parallelversuch hierzu wurde destilliertes Wasser mit dem Kaliumchlorat-Indigokarmin-Reagens gefärbt und gekocht; nach drei Viertelstunden war keine Entfärbung wahrnehmbar. Außerdem wurde destilliertes Wasser allein gekocht und darüber ein Streifen, der mit demselben Reagens getränkt war, gehängt; nach drei Viertelstunden zeigte sich deutliche Verblassung, jedoch nicht so stark wie beim Kochen verdünnter Gipslösung mit Schwefel.

Nun ging ich zu einem anderen Versuch über:

3 g Schwefel, 250 cm^3 destilliertes Wasser und 25 cm^3 Gipswasser wurden in einen Jenaer Glaskolben gegeben, der mit einem Destillationsrohr, ähnlich dem, wie es B. Reinitzer für Ammoniakbestimmungen angegeben hat[1]), verbunden war, und eine Stunde lang destilliert; die übergehenden Dämpfe wurden in schwacher Natronlauge aufgefangen. 5 Minuten nach Beginn der Destillation ging schon milchig trübes Wasser über und bald belegte sich das Glasrohr innen mit fein ausgeschiedenem Schwefel. Nachdem eine Stunde lang

1)


destilliert worden war, wurde die Vorlageflüssigkeit etwas konzentriert und in zwei Teile geteilt. Der eine Teil wurde mit Zinksulfatlösung versetzt und über Nacht stehen gelassen, um das aus dem H_2S entstandene Sulfid als ZnS abzuscheiden und im Filtrat dann auf das aus dem eventuell vorhandenen SO_2 entstandene Sulfit, respektive Thiosulfat zu prüfen. Der zweite Teil wurde noch weiter eingedampft, damit das eventuell entstandene Sulfit mit dem Sulfid Thiosulfat bilde und aus dessen An- oder Abwesenheit auf die Entstehung von Sulfit und damit auch SO_2 geschlossen werden könne. Nach längerem Stehen zur möglichst vollständigen Abscheidung des ZnS wurde die erste Probe filtriert und ein Teil des Filtrates mit Nitroprussidnatrium auf Sulfit geprüft; es trat keine Reaktion ein. Ein weiterer Teil des Filtrates wurde nach dem Ansäuern mit Salzsäure und Erhitzen durch Eisenchlorid und rotes Blutlaugensalz auf SO_2 geprüft; es trat Blaufärbung ein, also war SO_2 wahrscheinlich aus gebildetem Thiosulfat entstanden. Zur Sicherheit säuerte ich einen anderen Teil mit Salzsäure an, erwärmte und prüfte mit *Bleiacetatpapier*; es trat geringe H_2S-Reaktion auf. Also war entweder das Sulfid nicht vollständig abgeschieden oder der H_2S wieder durch den beim Ansäuern aus dem Thiosulfat ausgeschiedenen Schwefel entstanden oder aus Polyschwefelsäuren. Ersteres kann leicht der Fall gewesen sein, denn auch nach Erfahrungen anderer ist die Abscheidung geringer Sulfidmengen durch Zink- oder Cadmiumsalze nicht mit dem in solchen Fällen wünschenswerten Grad der Vollständigkeit erreichbar. Thiosulfat war jedenfalls vorhanden, denn die Reaktion mit Silbernitrat trat sehr schön ein; fraglich ist nur, ob das Thiosulfat aus dem Sulfid und Sulfit entstand oder aus dem in der Lauge vorhandenen übergegangenen Schwefel, da aus Schwefel und Ätzalkalien Thiosulfat und Polysulfid entsteht, welch letzteres ebenfalls in unterschwefligsaures Salz übergeht. Da Thiosulfat schon in der ersten Probe nachgewiesen worden war, so konnte die nähere Untersuchung der zweiten unterbleiben, es bewies jedoch das Vorhandensein von Thiosulfat nichts darüber, ob ursprünglich SO_2 entstanden war und aus dem mit der Lauge gebildeten Sulfit mit dem Schwefelnatrium Thiosulfat entstanden war, welches dann SO_2 und S-Abscheidung lieferte, denn Sulfit und weiter Thiosulfat entsteht auch, wie bereits erwähnt, beim Kochen von Schwefel mit Ätznatron allein, und da hier die Ätznatronlösung feine übergegangene Schwefelteilchen enthielt und konzentriert worden war, so konnte die Thiosulfatbildung auch ausschließlich hiervon herrühren. Da ferner feuchtes SO_2 und H_2S auch Pentathionsäure und Schwefel geben, so kann die Ausscheidung von Schwefel in der Vorlage teilweise auch hierauf zurückzuführen sein, da überdies pentathionsaures Alkali mit Alkalien Schwefelausscheidung giebt, wobei auch unterschwefligsaures Salz entsteht; und beim Kochen mit Salzsäure entsteht aus Pentathionsäure H_2S, so daß die geringe H_2S-Reaktion nach Abscheidung des Sulfids mit $ZnSO_4$ vielleicht teilweise auch hierin seine Ursache hat.

Soweit war ich und sah, daß mit Rückschlüssen wegen der vielen hier vorhandenen Möglichkeiten nicht viel auszurichten ist, sondern die Frage, wie ich schon anfangs beabsichtigte, möglichst direkt zu

beantworten sei, was aber wegen der mangelnden unterscheidenden Reaktionen schon zu Beginn der Untersuchung große Schwierigkeiten in den Weg setzte.

Ungefähr zur selben Zeit fand ich in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft (1907, pag. 4199 ff.) eine Arbeit von Ruff und Graf über diesen Gegenstand, worin sich diese Autoren in betreff vieler Hauptpunkte auf eine Arbeit von Cross und Higgin (Ber. d. deutschen chem. Ges. 1883, pag. 1193) als der zu ihrer Zeit letzten Untersuchung über diese Fragen berufen und zum Gegenstand ihrer eigenen Untersuchung die Möglichkeit gewählt haben, welche die letzteren Autoren übersehen haben, nämlich ob die Reaktion auf Bleiacetat von den entweichenden Schwefeldämpfen herrühren könne; sie verneinen diese Frage schließlich und bleiben bei der Ansicht von Cross und Higgin, daß H_2S und SO_2 entstehe. Diese letzteren Autoren behaupten aber diese Bildung für reines destilliertes Wasser und reinen Schwefel, trafen Vorsichtsmaßregeln um eine Verunreinigung hintanzuhalten, wobei nach ihren Angaben trotzdem die H_2S-Bildung einsetzte. Ich habe den Schwefel nicht gereinigt und trotzdem mit destilliertem Wasser nie H_2S-Reaktion bekommen, auch wenn ich zwei Stunden lang kochte. Doch wenn auch die Reaktion bei noch viel längerem Kochen eintreten würde, so wäre damit nicht bewiesen, daß sie nur aus S und H_2O direkt hervorgehe, denn absolut reiner S und absolut reines H_2O wird auch mit aller Mühe nicht erhalten und dann kann die Reaktion noch immer auf geringe Mengen von Sulfaten etc. zurückgeführt werden. Es ist aber auch aus einem anderen Grund die Formulierung des Prozesses nicht als richtig erwiesen, wie sie diese vier Autoren geben, nämlich $2\,H_2O + 3\,S = 2\,H_2S + SO_2$, und zwar deshalb, weil meines Wissens die Entstehung von SO_2 noch nie bewiesen worden ist. Cross und Higgin haben ja auch aus ihrer Arbeit den Schluß gezogen, daß das Auftreten von Schwefel in den Destillaten weniger auf eine der obigen Gleichung entgegengesetzt verlaufende Reaktion zwischen H_2S und SO_2, sondern vielmehr auf eine Verdampfung des Schwefels mit den Wasserdämpfen zurückzuführen sei. Sie haben aber auch die Prüfung auf H_2S so vorgenommen, daß das Bleiacetat in die Lösung selbst geschüttet wurde, wobei eine Reaktion doch nur dann für die Entstehung von H_2S aus H_2O und S etwas beweist, wenn alle anderen Entstehungsmöglichkeiten ausgeschlossen sind, also vor allem äußerst reines Wasser verwendet wird. Um die Bildung von Sulfiden aus S und den aus dem Glas gelösten basischen Bestandteilen zu verhindern, haben diese beiden Autoren das Wasser manchmal mit Schwefelsäure angesäuert und erhielten trotzdem H_2S-Reaktion, was aber noch immer nicht beweist, daß die Reaktion zwischen H_2O und S verläuft, denn es konnten erst recht die entstandenen Sulfate eine Hauptrolle gespielt haben. Als ich selbst destilliertes Wasser mit Schwefel kochte (wobei der Mentholgeruch auftrat) und nach einiger Zeit Bleiacetatlösung zugab, erhielt ich keine Reaktion; ich kochte eine Stunde lang weiter und konnte dann nur bemerken, daß die Schwefelstückchen dunkler geworden waren, was, wenn auch PbS-Bildung vorliegen würde, noch nicht eine H_2S-Bildung beweist, denn es könnte das auch eine bloße Molekularreaktion

zwischen dem Schwefel und Bleiacetat sein, um so mehr, als das Bleiacetat hydrolytischen Spaltungen unterliegt. Auf die Entstehung von SO_2 wurde anscheinend nur daraus geschlossen, daß das Destillat nach den erhaltenen Reaktionen für eine Lösung von „niederen Thionsäuren" angesehen wurde, welche „Thionsäuren"-Bildung auf Reaktionen zwischen H_2S und SO_2 zurückgeführt wurde. Und all diese Unsicherheiten nur deshalb, weil wir keine genügend empfindlichen und gleichzeitig charakteristischen Reaktionen auf SO_2 neben H_2S haben und mit indirekten Untersuchungen nicht viel herauskommt, weil dabei auf eine große Zahl Verbindungen Rücksicht genommen werden muß, die in größeren Mengen schon schwer zu trennen sind und noch viel mehr in so geringen, wie in solchen Fällen.

Ich habe nun noch einen Versuch gemacht, der sich auf die Tatsache stützte, daß Jodlösung durch H_2S unter Bildung von Schwefel entfärbt wird, durch SO_2 ebenfalls entfärbt wird, aber unter Entstehung von Schwefelsäure. Wenn auch aus der Entfärbung nichts geschlossen werden kann, so hoffte ich durch eine Prüfung auf Schwefelsäure ans Ziel zu kommen. Ich stellte eine schwache Lösung von Jod in Jodkalium her, und um festzustellen, ob die Reagenzien frei von Schwefelsäure und ob durch H_2S nicht auch nur geringe Mengen von Schwefelsäure entstehen, tränkte ich ein quantitatives Filter mit der Jodlösung, entfärbte durch H_2S-Gas vollständig und um eine Beeinträchtigung der Reaktion durch fein ausgeschiedenen Schwefel zu verhindern, wurde dieses Filter in einem mit starkem Filter versehenen Trichter ausgewaschen, das Filtrat auf 2 cm^3 konzentriert und mit Chlorbaryum und Salzsäure geprüft; es ergab sich eine sehr schwache Trübung. Diese Probe wurde zum Vergleich aufbewahrt und nun zum Hauptversuch geschritten. In einem Becherglas wurde gewöhnliches Wasser mit Schwefelstückchen erhitzt, darüber ein mit der Jodlösung getränktes quantitatives Filter gelegt und nur schwach gekocht, damit nicht sulfathältige Wasserteilchen auf das Papier spritzen; schon nach wenigen Minuten wurde dieses heller, dann bläulich und schließlich weiß; es wurde nochmals Jodlösung daraufgeschüttet, worauf sich dasselbe rasch wiederholte. Nun wurde das Filter in einem mit Filter versehenen Trichter ausgewaschen, das Filtrat bis auf 2 cm^3 eingedampft und mit $BaCl_2$ und Salzsäure auf Schwefelsäure geprüft, wobei sich ein Niederschlag, viel stärker als im ersten Falle bildete. Damit ist die Entstehung von SO_2 neben H_2S bewiesen.

V. Hilber. Falsche Beschuldigungen seitens Dr. O. Ampferers.

Der Genannte wirft mir auf pag. 165 der diesjährigen Verhandlungen falsche Prioritätsangaben vor. Die Sache selbst ist wohl von keiner großen Bedeutung, aber die Art des Vorwurfes zwingt mich zur Erwiderung. Die in Betracht kommenden Arbeiten sind — zeitlich geordnet — folgende:

1. Ampferer. Glazialgeologische Beobachtungen im unteren Inntal. Zeitschrift für Gletscherkunde, II., pag. 29, Juli 1907, pag. 112, November 1907.

2. Hilber. Bildungszeiten der Flußbaustufen. Geographischer Anzeiger. IX., 29. Mai 1908.
3. Ampferer. Über die Entstehung der Inntalterrassen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, 30. Mai 1908.
4. Ampferer. Über die Entstehung der Inntalterrassen. Zeitschrift für Gletscherkunde, III., pag. 52, Oktober 1908, pag. 111, Dezember 1908.
5. Hilber. Taltreppe. Graz 1912.
6. Ampferer. Richtigstellung falscher Prioritätsangaben Prof. V. Hilbers über die Erkennung des interglazialen Alters der Inntalterrassen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 165.

1. Ampferer beanstandet zunächst meinen Satz, daß er bis 1908 die Penck-Blaassche Eisstautheorie vertreten habe. Er habe sie bereits 1907 aufgegeben. Das ist richtig, indes für die Prioritätsfragen zwischen ihm und mir belanglos.

2. In 5 erwähnte ich, daß Ampferer die Inntalterrassen im Dezember 1908 als interglazial bezeichnet habe, während meine bezügliche Angabe in 2 vom Mai desselben Jahres herrühre. Ampferer erwiderte, daß er schon in 1 die Inntalterrassen als vor der letzten großen Vergletscherung entstanden bezeichne, außerdem deren Unterlagerung durch eine ältere Grundmoräne angab, woraus ihr interglaziales Alter folge. Ampferer spricht an keiner Stelle dieser Arbeit von einem interglazialen Alter der Terrassen. Ja in der Zusammenfassung pag. 126 ist überhaupt nicht einmal von der relativen Entstehungszeit die Rede und da will er glauben machen, er habe diese wichtige Entdeckung der eigenen Verstandestätigkeit der Leser überlassen wollen. Das ist bei der sonstigen Ausführlichkeit Ampferers nicht anzunehmen. In der Tat folgt auch das interglaziale Alter der Terrassen aus den Ampfererschen Prämissen noch nicht. Denn die unterlagernde Grundmoräne wird von ihm nur im allgemeinen als eine solche angegeben, für ihre Entstehungszeit besitzt er keinen Anhaltspunkt; die Terrassen brauchen also nicht zwischen den Moränen der zwei letzten Eiszeiten zu liegen. Aber selbst wenn dies der Fall wäre, könnten die Terrassen beim Rückzug der vorletzten Vereisung gebildet worden sein. Für die Erkennung zwischeneiszeitlicher Ablagerungen genügt nicht der Einschluß zwischen zwei Moränen, sonst gäbe es keinen Streit über die Anzahl der Eiszeiten. Die interglazialen Ablagerungen sind durch Fauna und Flora erkannt worden.

Ampferer[1]) selbst hat ferner schon im Jahre 1904 gewußt, daß die Inntalterrassen zwischen zwei Grundmoränen liegen. Diese Entdeckung rührt übrigens von Penck[2]) und Blaas[3]) her. Ersterer

[1]) Studien über die Inntalterrassen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1904, pag. 97, 113, 149.

[2]) Zur Vergletscherung der deutschen Alpen. Leopoldina XXI. Halle 1885.

[3]) Erläuterungen zur geologischen Karte der diluvialen Ablagerungen in der Umgebung von Innsbruck. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 21. Die Stelle bei Ampferer, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 166: „Nachdem ich nun in dieser und in früheren Arbeiten außerdem gezeigt hatte, daß die Inntalterrassen an vielen Stellen von einer älteren Grundmoräne unterlagert werden“, sollte also lauten: „Nachdem Penck und Blaas gezeigt hatten.“

erwähnte die Einbauung der Inntalterrasse in das Wippachtal mit oberer und unterer Begrenzung durch Moränen, letzterer die zwei Moränen im Inntale selbst. (Auch die Einbauung der Inntalterrasse in Seitentäler ist demnach von Penck vor Ampferer veröffentlicht worden.) Da Ampferer die Inntalschotter in Kenntnis ihrer Lagerung zwischen zwei Moränen durch vier Jahre für glazial gehalten hat [1], kann man seine Annahme des interglazialen Alters der Terrassen erst von dem Zeitpunkte datieren, in welchem er es ausdrücklich gesagt hat, das ist Dezember 1908. — Auch die Eisfreiheit des Inntales bis über Imst war schon von Penck angenommen worden und für ihn ebenso wie für Ampferer [2]) zunächst kein Grund, an dem eiszeitlichen Alter der Terrassensedimente zu zweifeln. Die Eisfreiheit des Inntales an der Stelle der Terrassenaufschüttung zur Zeit der Aufschüttung war demnach selbstverständlich und auch von Ampferer selbst ausdrücklich angenommen. Ampferer könnte sich also höchstens einer früheren falschen Schlußfolgerung zeihen, aber er kann nicht verlangen, daß man ihm für eine von ihm angegebene Zeit ganz andere, von ihm selbst noch nicht gezogene Schlüsse aus den gleichen Tatsachen zuschreiben soll, als diejenigen, die er selbst bis zu diesem Zeitpunkte gezogen.

Ich glaube also mit meiner Angabe im Recht zu sein. Diese Angabe verfolgte lediglich den Zweck, mich vor dem Verdacht zu schützen, eine etwa früher erschienene Arbeit nicht zitiert zu haben, da beide Arbeiten im gleichen Jahre erschienen sind.

3. Ampferer beruft sich ferner darauf, daß seine Mitteilung über die Entstehung der Inntalterrassen in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908 schon in der Nummer vom 18. Februar, meine „Bildungszeiten der Flußbaustufen“ dagegen erst am 29. Mai 1908 erschienen seien. Diese Angabe muß ich ernstlich beanstanden. Sie ist geeignet, über das Tatsächliche irrezuführen. Besser als mir mußte

[1]) Noch im Oktoberheft der Zeitschrift für Gletscherkunde 1908 sagt Ampferer auf pag. 53: „Besondere Aufmerksamkeit soll dem Mechanismus der glazialen Schuttbewegung zugewendet werden“ und spricht ferner pag. 63 von einem interessanten glazialen Inhalt des Auerbachtales (geschichteten Schottern und Sanden). In seltsamem Widerspruch zum Anspruche Ampferers, bereits im Frühjahr 1907 das interglaziale Alter der Inntalterrassen erwiesen zu haben, steht der Titel seiner bezüglichen Abhandlung „Glazialgeologische Beobachtungen“ und der Satz gleich zu Anfang pag. 29, Zeitschrift für Gletscherkunde, Juli 1907: „Ich will mich hier mit den glazialen Schuttmassen des Inntales und einiger seiner Nebentäler beschäftigen.“ Und in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 200, Nr. 7, mit dem dem Erscheinen um Monate vorausgehenden Datum vom 9. April nennt Ampferer die Inntalterrassen aus fluvioglazialen Lehmen, Sanden und Schottern bestehend. In den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. vom 26. November 1907, pag. 344, sagt Ampferer: „Im Gegensatze zum benachbarten Iller- und Inntal ist das Lechtal außerordentlich arm an glazialen Terrassen.“ Noch in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 88, nennt er die Ablagerungen des Inntales „glazial und postglazial“. Unter diesen Umständen will er das interglaziale Alter der Terrassen schon im Frühjahr 1907 erwiesen haben!

[2]) Ampferer sagt sogar im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1904, pag. 159: „Zum Schlusse soll hier noch die Bemerkung angefügt werden, daß kein zwingender Grund für die Annahme vorliegt, daß sich der Inngletscher vor der großen Schuttaufstauung nicht beträchtlich über Imst hinauf zurückgezogen haben und die letztere in jener Gegend ihr oberes Ende gefunden haben soll.

ihm bekannt sein, daß der bezügliche Datumsaufdruck sich auf jene Sitzung der Reichsanstalt bezieht, in welcher die in der betreffenden Nummer enthaltenen Vorträge gehalten wurden, daß ferner die betreffende Verhandlungsnummer erst nach dieser Sitzung in Druck gelegt wird und daß stets Monate bis zum tatsächlichen Erscheinen der betreffenden Nummer verstreichen. Diese Nummer ist denn auch laut Postbuch der geologischen Reichsanstalt erst am 30. Mai zur Versendung gelangt, ist also — allerdings nur einen Tag — nach meiner bezüglichen Abhandlung erschienen. Ampferer hat also das Erscheinen seiner Arbeit um nahezu dreieinhalb Monate vordatiert. Obwohl ich — wie erwähnt — die bezüglichen Rekriminationen Ampferers nicht anerkennen kann, sind dieselben auch aus diesem Grunde für die Priorität gegenstandslos.

4. Ampferer erhebt auch Prioritätsansprüche über die „Neuen Fragestellungen" (interglaziales Alter der Inntalterrassen). Er bezieht sich auf pag. 30 der Zeitschrift für Gletscherkunde 1907; die Angabe, die Terrassen seien schon vor der letzten großen Vergletscherung entstanden, besagt noch kein interglaziales Alter. Ferner weist er auf die Sätze pag. 96 der Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908 hin, daß sich der Nachweis der älteren zwei Vergletscherungen im Innern der Alpen vornehmlich auf Schotterdecken stütze, welche teils wirklich glazial, teils aber Auffüllungsfelder von Senkungen sein können. Abgesehen von dem, was ich über die unrichtigen Angaben Ampferers eben gesagt habe, ist das doch etwas von meiner Fragestellung, ob die von mir Baustufen genannten Anschüttungsterrassen in ihrer Gänze interglazial seien, weit verschiedenes. Außerdem hat er aber auch für jene Auffüllungsfelder interglaziales Alter nicht behauptet. Solche Auffüllungen hätten in der Tat auch in der Glazialzeit stattfinden können.

5. Auch folgender Absatz Ampferers (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 167) gibt zur Richtigstellung Anlaß: „Hier soll nur betont werden, daß ich bereits in meiner Arbeit über die Entstehung der Inntalterrassen (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, Nr. 4) scharf zwischen einer durch klimatische Veränderungen (Wasserarmut) herbeigeführten interglazialen Gebirgsverschüttung und der bei reicher Wasserführung und Gefällsverminderung zustande gekommenen, ebenfalls noch interglazialen Talaufschüttung unterschieden habe." Das Wort „interglazial" ist hier nachträglich eingesetzt, es kommt im ersten Artikel nicht vor.

Aus dem Vorhandensein der Terrassensedimente folgert er lediglich, daß der Inngletscher die betreffende Talpartie nicht erfüllt hat, daß also die Gletscherentwicklung verhältnismäßig gering war. Innerhalb einer Eiszeit unterscheidet man aber verschiedene Intensitäten vom Maximum bis zum Minimum. Zu einer Zwischeneiszeit gehört mehr, nämlich das Zurückgehen der Gletscher mindestens auf den heutigen Stand. Ferner hat er keineswegs — wie er behauptet — die Gebirgsverschüttung auf Wasserarmut zurückgeführt. Im Gegenteile sagt er in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 88, ausdrücklich: „Eine Steigerung der Schuttbildung wird vor allem durch klimatische Veränderungen herbeigeführt. Niederschlagsreiche Gebirge zeigen stets ungeheuren Reichtum an Verwitterungsschutt."

6. In sachlicher Hinsicht ist das wichtigste meiner Ausführungen folgendes:

Ampferer beansprucht die Priorität für die Erkennung des interglazialen Alters der Inntalterrassen, indem er behauptet, die von ihm nicht ausdrücklich gemachte Angabe interglazialen Alters ginge mit Selbstverständlichkeit aus seinen Angaben hervor. Diese Angaben lagen aber schon viele Jahre vor, schon zu einer Zeit, wo Ampferer trotz der zugrundeliegenden Tatsachen und bereits gezogenen Schlüsse (Terrassenschotter zwischen zwei Moränen und Eisfreiheit bis über Imst), ausdrücklich das glaziale Alter der Terrassen vertrat, ebenso wie Penck und Blaas trotz dieser von ihnen selbst gefundenen Tatsachen und Schlüsse. Auch ist es ganz unglaublich, daß Ampferer eine wichtige, den bisherigen entgegengesetzte Anschauung, geeignet, die Glazialstratigraphie umzustürzen, nicht ausdrücklich angegeben hätte.

Meine bezügliche Feststellung hatte lediglich einen historischen Zweck, denn daß Ampferer schließlich aus den — wie gesagt — schon lange vorliegenden Tatsachen dieselben Schlüsse gezogen hat, wie ich hauptsächlich aus theoretischen Überlegungen, habe ich nicht bestritten.

Ende Juli 1912.

Dr. M. Remeš. Nachtrag zum Artikel: „Das Tithon des Kartenblattes Neutitschein."

Herr Dr. Heinrich Beck hat in seiner Abhandlung: „Die tektonischen Verhältnisse der beskidischen Oberkreideablagerungen im nordöstlichen Mähren." (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Bd. 61, 3. u. 4. Heft) in einer Fußnote meine kurze Notiz über das Tithon bei Weltschowitz aus dem Jahre 1905 einiger Worte gewürdigt, die ich nicht unberücksichtigt lassen will.

Aus den Ausführungen Becks wird jeder Leser entnehmen müssen, daß ich mich mit dem Studium des Gebirgsstückes Piskovňa, Holý vrch, Louška befaßt habe und in der erwähnten Notiz meine Studienergebnisse niedergelegt habe. Dies ist jedoch nicht richtig! In dieser Notiz habe ich bloß das Vorkommen von Tithonbildungen bei Weltschowitz und die daselbst vorgefundenen Fossilien besprochen; nur nebenbei wird auf Grund fremder Angaben das Tithon der Piskovňa erwähnt. Nach den gelegentlich einer im Jahre 1905 unternommenen Exkursion bei Weltschowitz angetroffenen Aufschlüssen hielt ich den dortigen Tithonkalk für anstehend.

Ob ich mich darin geirrt habe oder nicht, will ich dahingestellt sein lassen; möglich wäre es immerhin. Es haben sich ja bezüglich der Beurteilung des Tithons (ob anstehend oder nicht) in dieser Gegend Mährens die größten Forscher, wie E. Suess, geirrt.

Den typischen Baschker Sandstein der Klippenhülle auf der Piskovňa habe ich nicht nach meinen Untersuchungen als Wernsdorfer Schichten bezeichnet, sondern nach der Karte Hoheneggers. Daß ich das Tithon der Piskovňa nicht richtig auf meiner Kartenskizze eingezeichnet habe, ist wahr; doch ist dieser Irrtum bereits 1906, in welchem Jahre ich das erstemal die Piskovňa besuchte, erklärt und

korrigiert worden. In der gewiß sehr einfachen Kartenskizze wollte ich nur den Ort, wo ich das Tithon gefunden habe, genauer bezeichnen und es kann daher dieselbe keine „würdige Illustration zu meinen Studienergebnissen" bezüglich des Gebirgsstückes Piskovňa, Holý vrch, Louška darstellen. Für den erwähnten bescheidenen Zweck war sie vollkommen genügend.

Literaturnotizen.

H. Höfer von Heimhalt. Grundwasser und Quellen. Eine Hydrogeologie des Untergrundes. Verl. Fr. Vieweg u. Sohn. Braunschweig 1912.

Trotz des (auf 135 Seiten) beschränkten Umfanges war Verf. mit bestem Erfolge bemüht, das sehr reichhaltige Beobachtungsmaterial über die Hydrogeologie des Untergrundes kurz und übersichtlich zusammenzufassen.

Der erste Abschnitt beschäftigt sich mit der Beschaffenheit des Wassers und kurz auch mit den Methoden der physikalischen wie chemischen Beurteilung derselben.

Ausführlicher werden dann die atmosphärischen Niederschläge, deren Versickerung und Verhalten im Boden besprochen. Dabei wird das Bodenwasser vorwiegend als eingedrungenes Oberflächen-, seltener als Kondensationswasser aufgefaßt und zwischen dem in lockeren, nahe der Erdoberfläche liegenden Gesteinsmassen zirkulierenden Grundwasser und dem Klüfte, Spalten oder Höhlen ausfüllenden Felswasser unterschieden; freilich wird auch hervorgehoben, daß diese beiden Arten des Bodenwassers viel Gemeinsames haben.

Mancherlei Beispiele aus der fast vierzigjährigen eigenen Praxis sowie praktische Winke sind den Ausführungen dieses Abschnittes wie auch den folgenden über Quellen und Mineralquellen eingeflochten; sie machen dies Buch, das in erster Linie für den Techniker bestimmt scheint, auf dessen Bedürfnis die Lehrbücher der Geologie nicht immer ausreichend Rücksicht nehmen, auch für den Geologen zu einem erwünschten Hilfsbuche, besonders bezüglich der letzten Abschnitte über die Abgrenzung der Schutzf lder und die Wasserversorgung der Ortschaften. (R. J. Schubert.)

W. Paulcke. Kurze Mitteilung über tektonische Experimente. Mitteilungen d. oberrheinischen geolog. Vereins. Neue Folge, Bd. 1, Heft 2, Seite 56, 1911.

W. Paulcke. Das Experiment in der Geologie. Festschrift zur Feier des Geburtstages des Großherzogs, herausgegeben v. d. Technischen Hochschule, Karlsruhe 1912. Mit 44 Textbildern u. 29 Tafeln.

Seit James Hall und Daubrée damit begannen, haben zahlreiche Geologen sich darum bemüht, die Bewegungen der Erdkruste, insbesondere die Gebirgsbildung auf experimentellem Wege darzustellen, teils nur zu Demonstrationszwecken, teils um der Erklärung dieser Erscheinungen dadurch näherzukommen. In den beiden vorliegenden Schriften beschreibt Paulcke Methode und Ergebnisse seiner diesbezüglichen Bemühungen. Die „Festschrift" gibt als Einleitung auch einen Überblick über die historische Entwicklung der experimentellen Geologie.

Paulcke hat einen tektonischen Apparat konstruiert, welcher im Prinzip dem von Bailey Willis gleich ist — ohne daß Paulcke von diesem vor und während der Konstruktion Kenntnis hatte —, in der technischen Durchbildung aber bedeutend verfeinert und vielseitiger ist, indem er bei größerer und stärkerer Ausführung mannigfache Variationen in der Form des Untergrundes (Senkungen etc.) sowie der Belastung zuläßt. Als Material werden Gips und Tonschichten verwendet, welche auf einer Unterlage von Sand ruhen und mit Sand und Eisengewichten belastet werden. Paulcke sucht durch Nachbildung der Verhältnisse an beobachteten Profilen ähnliche Formen im Apparat künstlich hervorzurufen, um daraus

Rückschlüsse auf die Richtigkeit der angenommenen Ursachen einer bestimmten Dislokationsform fällen zu können. In erster Linie richtet er seine Bemühungen auf Rekonstruktionen des Alpenbaues. Durch teilweise Senkung des Bodens in seinem Apparat ist es ihm gelungen, bei mäßigem Druck und Belastung Falten entstehen zu lassen, welche mit den Profilen aus dem Jura große Ähnlichkeit besitzen. Bemerkenswert ist dabei die im Sinne der Bewegung rückläufige Faltenüberschiebung. Faltungsexperimente mit intensiverem Zusammenschub (unter großer ungleicher Belastung und bei teilweise gehobener Basis) ergaben Modelle mit mehrfachen Überschiebungen; teils aus Faltung hervorgegangene, teils reine Abspaltungen; Paulcke nennt letztere „Spaltdecken" im Zusammenhang mit der Deckentheorie; sie entsprechen genau dem, was seit langem als Überschiebung im engeren Sinne bezeichnet wurde. Manche derselben zeigen eine Einrollung der Stirne. Paulcke verweist hier darauf, daß viele von den Schweizern als durch Überfaltung entstanden angenommene Teildecken besser als derartige Überschiebungen mit eingestülptem Stirnrand zu deuten sind, zum Beispiel die Säntisdecken.

Kleine liegende Falten, welche sich unter einer der großen Faltenüberschiebungen im Apparat gebildet haben, deutet Paulcke als Beispiele von Tauchdecken und sieht in ihrer künstlichen Hervorrufung eine Bekräftigung für die Annahme solcher in der Natur. Zum Vergleich werden Profile aus den Schweizeralpen von Heim und Lugeon danebengestellt, in denen Tauchdecken eingezeichnet sind. Der Vergleich hinkt aber, insofern diese liegenden Falten des Modells nur Faltungen einzelner Schichtbänke einer im Sinne der Deckentheorie als autochthon zu bezeichnenden Schichtfolge sind, die Tauchdecken jener Naturprofile aber Systeme übereinandergehäufter Decken; man müßte also, um vergleichen zu können, jede Schicht des Versuches mit einer ganzen Decke gleichstellen und erhielte dann nur die Wirkung einer zweiten Gebirgsbildungsphase an schon übereinanderliegenden Decken dargestellt. Außerdem sind die relativen Größenverhältnisse beider „Tauchdecken" doch gar zu ungleich: Im Verhältnis zur Mächtigkeit des beteiligten Schichtkomplexes erreichen jene des Experiments eine verschwindend geringe Länge gegenüber jenen aus dem Süden hergeleiteten Faltendecken von Heim und Lugeon. Bei einer zweiten interessanten Versuchsreihe sucht Paulcke die Einwirkung verschiedener Fazies darzustellen und stellt eine harte gipsreiche Ablagerung („ostalpin") neben eine tonreiche Zone („lepontinisch") und eine solche mit gemischter Zusammensetzung („helvetisch"). Die Auslösung der Faltung erfolgte an der Faziesgrenze. In der „ostalpinen" Zone ergaben sich Schuppungen und divergent gerichtete kleine Überschiebungen, welche an manche Bittnerschen Profile aus den österreichischen Kalkalpen erinnern. An der Faziesgrenze große glatte Überschiebungen, unter welchen die Schichten wirr durcheinandergeknetet sind, was Paulcke mit der Aufbruchszone in Graubünden vergleicht. Die Ähnlichkeit des ganzen Profils mit dem danebengesetzten Uhligschen Profil durch die Ostalpen ist aber sehr gering, nicht zum mindesten vielleicht, weil das Uhligsche Profil so sehr den Schweizer Vorbildern nachgeformt ist, daß es eben jeden ostalpinen Charakter verloren hat. Im übrigen läßt sich aber auch hier das tektonische Bild einer einfachen (zusammengestauten) Schichtfolge nicht dem eines gefalteten Deckenkomplexes ohne weiteres gegenüberstellen.

Bei allen den Versuchen (mit starker Zusammenpressung) haben sich Dislokationsformen ergeben, welche im wesentlichen alle den einen ähnlichen Typus, nämlich jenen einer Überschiebungstektonik zeigen. Die weichen vielfachen Faltenschlingen schweizerischer Profile sind hier nur an untergeordneten Details (Kleinfältelung) zur Erscheinung gekommen. Es liegt dies jedenfalls am verwendeten Material, dessen Beschaffenheit im Experiment und in der Natur auch Paulcke als wesentlichen Umstand für die Art der Tektonik hervorhebt.

Es verweist dies aber auf die schwache Seite, welche allen derartigen Experimenten noch anhaftet: den Mangel einer exakten mathematisch-physikalischen Grundlage. Solange nicht das Verhältnis zwischen den physikalischen Konstanten des Materials und der angewendeten Kräfte rechnerisch sowohl für den Apparat als für das herangezogene Naturbeispiel bestimmt wird, sind diese Versuche ganz von der subjektiven Schätzung des Einzelnen abhängig, wie schon ein Vergleich von Reyers Versuchen mit breiartigen Massen und Daubrées mit Metallplatten zeigt. Von diesem Grundmangel abgesehen ist Paulcke in der technischen Vervollkommnung derartiger Versuche über seine Vorgänger jedenfalls bedeutend hinausgeschritten. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 14. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 26. November 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Otto Schlagintweit. Zum Problem des Wettersteingebirges.

In meiner Studie „Die Mieminger-Wetterstein-Überschiebung" (Geologische Rundschau III., 1912) habe ich die Ansicht vertreten, daß das Mieminger- und Wettersteingebirge eine zusammengehörige Schubmasse bilde. In der Zone junger Schichten zwischen diesen beiden Gebirgen sah ich ein Fenster des basalen, überschobenen Gebirges, welches von Ehrwald an gegen Westen über große Flächen hin zutage liegt. Mich stützend auf verschiedene — dort zitierte — frühere Arbeiten von Ampferer sprach ich fernerhin die Meinung aus, daß das Karwendel-, das Seefelder Gebirge sowie Teile der Lechtaler Alpen, und zwar jene südlich von Ampferers „Heiterwandlinie" und deren westlichen Fortsetzung der gleichen Schubmasse angehören müßten wie Mieminger und Wetterstein; ich benannte diese große Schubmasse „Wettersteindecke".

Mein Aufsatz in der Geologischen Rundschau war bereits fertig gesetzt, als der Ostalpenquerschnitt von Ampferer und Hammer erschien (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. 61, 1911). Mit einer gewissen Genugtuung sah ich dort Ampferer für die Nordtiroler und Vorarlberger Kalkalpen nun ebenfalls mit ausgedehnten Schubdecken rechnen und sah ihn — entgegen seiner früheren Ansicht — Mieminger- und Wettersteingebirge in gleicher Weise auffassen, wie ich selbst es getan hatte. Zwar waren diese Gebirge im „Querschnitt" nur kurz berührt; und es war — ähnlich wie bei mir — für das Wettersteingebirge und östlich anschließende Teile des Karwendels „von einer völligen Umgrenzung abgesehen" wegen der noch unklaren Verhältnisse am Nordrand. Aber auf der Strukturskizze Fig. 24 war das

Wetterstein- wie das Miemingergebirge zu der großen südlichen Decke gehörig gezeichnet, und es war dort eine „Wetterstein-Mieminger Überschiebung“ angegeben; und von der „gewaltigen, geschlossenen Decke, welche sich zusammenhängend bis in die Gegend von Schwaz im Unterinntal verfolgen läßt“, hieß es ausdrücklich (pag. 681): „Sie umfaßt nicht nur das weite Dolomitgebirge südlich der Heiterwand . . . ., sondern auch die großen Massen des Mieminger-, Wetterstein- und Karwendelgebirges.“ Das war also dasselbe, wie meine Wettersteindecke. Man konnte nach der Linienführung auf der Strukturskizze höchstens noch vermuten, daß Ampferer etwa das Wettersteingebirge als tiefere Schuppe der großen Decke vom Miemingergebirge getrennt wissen wollte.

Nun nimmt Ampferer in seinen neuesten[1]) „Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges“ (Nr. 7 der Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1912) gegen meine Auffassung Stellung.

Ich schicke voraus, daß Ampferers Einwände weit davon entfernt sind, Überzeugungskraft zu besitzen. Ich halte es für geboten, die Unmöglichkeit seiner jetzigen Ansicht hier aufzuzeigen, damit sie nicht von anderen kritiklos übernommen werde. Zunächst aber bin ich leider gezwungen, mich mit der weniger sachlichen Seite von Ampferers Ausführungen kurz zu befassen.

Den Ton, den Ampferer anschlägt, rechne ich seiner ja bekannten temperamentvollen Schreibweise zugute. Aufs entschiedenste aber muß ich die verschiedenen Vorwürfe zurückweisen, die mir, zum Teil vielleicht ungewollt, aber durch die Ausdrucksweise bedingt, gemacht werden. Auf Einzelheiten komme ich bei der Prüfung der einzelnen Einwände zu sprechen. Im allgemeinen soll meine Umdeutung der Tektonik des Wettersteingebirges nicht tief und ernst genug sein (pag. 202), und es wird vom „Selbstbetrug einer allzu optimistischen Auffassung“ gesprochen, „für welche die Gegengründe nicht Gegenstände des Nachdenkens, sondern nur der Geringschätzung“ seien. Nun habe ich aber gewisse Schwierigkeiten, die sich bei meiner Auffassung ergeben, ausdrücklich erwähnt und behandelt. Ich muß also doch wohl darüber nachgedacht haben. Man findet darunter fast alle von Ampferer jetzt wieder vorgebrachten Einwände, auch jenen von der normalen Verknüpfung des Wettersteingebirges mit seinem nördlichen Vorland, worauf er den größten Nachdruck legt. Und da Ampferer jetzt die Ansicht von der Zusammengehörigkeit der Mieminger- und Wettersteinschubmasse als gar so unberechtigt hinstellen möchte, so möge er doch wissen, daß — wie ich später zum Teil durch persönliche Zuschriften erfuhr — unter den Fachgenossen, die mit mir diese Ansicht teilen, Männer sind, denen er nicht recht gut Mangel an Ernst und Tiefe und mangelhaftes Nachdenken vorwerfen kann.

[1]) Um nicht etwa mißverstanden zu werden, bemerke ich ausdrücklich, daß es mir ferneliegt, Ampferer wegen einer abermaligen Abänderung der Auffassung des Wettersteingebirges einen Vorwurf machen zu wollen. Es ist natürlich sein, wie jedermanns, gutes und wissenschaftliches Recht, nach neueren Erfahrungen oder nach besserer Einsicht seine Meinung zu ändern.

Und weiterhin: Die Vorwürfe, die Ampferer der von mir vertretenen Auffassung macht, treffen ihn insofern selbst, als er im „Querschnitt“ in gleicher Weise über Mieminger- und Wettersteingebirge geurteilt hatte. Dort war noch das Wettersteingebirge und das ganze Karwendel zu der großen südlichen Decke gerechnet. Ein der „Wettersteinscholle“ entsprechendes Stück war dort noch nicht abgetrennt.

Meine eigene Ansicht hat Ampferer nur unvollständig wiedergegeben. Das eine Mal (Fig. 1) identifiziert er das, was ich „Wettersteindecke“ genannt habe, mit dem was er nunmehr „Wettersteinscholle“ nennt. Sonst ist er der Meinung (pag. 201 u. 205), meine Wettersteindecke bestehe lediglich aus Mieminger- und Wettersteingebirge. Beides ist falsch. Unverständlich ist mir auch, wie er behaupten kann, ich habe die „Selbständigkeit der Wettersteindecke proklamiert“, wobei die Bezeichnung Wettersteindecke so beschränkt gebraucht ist, wie sie Ampferer irrtümlich verstanden hat [1]).

Ich habe unter Wettersteindecke das nämliche begriffen, was Ampferer im Querschnitt als eine geschlossene Decke zusammengefaßt hatte. Meine Wettersteindecke ist also im wesentlichen dasselbe, was er neuerdings Inntaldecke [2]) nennt; nur daß er jetzt das Wettersteingebirge selbst sowie östlich damit verknüpfte Gebirgsteile als „Wettersteinscholle“ [3]) ausschließen möchte.

Wenn also jemand eine „Selbständigkeit proklamiert“, so ist es Ampferer, indem er die Wettersteinscholle von der Inntaldecke abtrennt. Zwar soll sie nach Ampferer zur Lechtaldecke gehören,

[1]) Anmerkung: Hätte er sie richtig, weit genug verstanden, so brauchte er nicht davon zu reden, daß das Miemingergebirge zu seiner Inntaldecke gehöre und deshalb eventuell meine Wettersteindecke und seine Inntaldecke Bezeichnungen derselben tektonischen Einheit wären; und er würde nicht einerseits der „Proklamation der Selbständigkeit der Wettersteindecke“ entgegentreten und anderseits (pag. 205) die Selbständigkeit der Inntaldecke betonen.

[2]) Verzichtend auf Prioritätsrechte lasse ich den Namen Wettersteindecke gern fallen zugunsten von Inntaldecke, denn dieser Name ist sicher glücklicher gewählt; ganz glücklich ist freilich auch er nicht, denn die tektonische Einheit, die er bezeichnen soll, hat am Inn noch nicht ihr östliches Ende. Sie erstreckt sich, so weit mein Urteil reicht, noch weit nach Osten. Dort sind aber die Schubmassen, respektive Decken, bereits mit Namen belegt, deshalb können unsere hier gegebenen Namen nur Interimsnamen sein, die wohl ihre Daseinsberechtigung verlieren, sobald einmal die großen tektonischen Einheiten in größerer Längserstreckung verfolgt, und ein sicheres Urteil über Parallelisierungsmöglichkeiten zu fällen sein wird. Vorläufig scheint der Inntaldecke das „basale bayrische Gebirge“ Hahns (siehe Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 40, 1910 und besonders Verh. 1911) zu entsprechen, in dem sich nach W ein bedeutungsvoller Fazieswechsel der Triassedimente vollzieht. Dieses gehört der „Bayrischen Decke“ Haugs an (Bull. Soc. Geol. France 1906; seine Hallstätter- und Salzdecke dürfte nach den Konstatierungen von Hahn, Lebling [Geogn. Jahresh. 24] und Gillitzer [ibid 25] für die dortigen Gegenden wohl hinfällig sein). Arlt hat schon die Meinung ausgesprochen (Die geol. Verhältnisse der östlichen Ruhpoldinger Berge etc. Landeskundl. Forsch. d. Geogr. Ges. München. 12, 1906, pag. 43), daß Kaisergebirge, Karwendel und Wetterstein zur Bayrischen Decke Haugs gehören müßten. Es würden sich also nach O hin in der Inntaldecke auch jüngere als norische Sedimente einstellen. Interessant ist die Frage nach dem Verbleib der Lechtaldecke. Arlts „Vorbergzone“?

[3]) Die Bezeichnung „Wettersteinscholle“ werde ich hier stets im Sinne der von Ampferer (vgl. seine Fig. 1) gegebenen Ausdehnungen gebrauchen.

sie besitzt dieser gegenüber aber insofern eine Selbständigkeit, als sie ein von Osten hereingeschobenes Stück sein soll. Auch in Ampferers Auffassung grenzt sie südlich mit einer Bewegungsfläche an die übrige Lechtaldecke an, ihr Westrand ist ein unzweifelhafter Überschiebungsrand, längs dem die Lechtaldecke unter sie einschießt. Darum kann man ihr eine gewisse Selbständigkeit selbst dann nicht absprechen, wenn man annimmt, daß sie an ihrem Nordrand normalerweise mit der Lechtaldecke verknüpft sei.

Wir sind hiermit bei den Ampfererschen Einwänden gegen meine Auffassung angelangt. Diese sind:

1. die Wettersteinscholle sei an ihrem Nordrand mit der Lechtaldecke verknüpft,

2. der Nordrand der Inntaldecke greife über die Wettersteinscholle,

3. bei der Verschiedenheit zwischen dem Nordrand der Mieminger Schubmasse (Mieminger Berge inklusive südliche Vorberge des Wettersteingebirges) und dem Südrand des Wettersteingebirges sei es unmöglich, diese beiden Massen miteinander zu verbinden,

4. will Ampferer den Südrand des Wettersteingebirges nicht als Überschiebungsrand gelten lassen, er soll vielmehr eine steile Bewegungsfläche sein, längs der sich nach seiner Vorstellung sowohl eine mehr oder weniger vertikale Heraushebung der Wettersteinscholle (wie er es in Figur 4 veranschaulicht), als auch eine Ost-Westbewegung vollzogen haben soll.

Prüfen wir die Ampfererschen Einwände.

Ursprünglich hatte Ampferer die jungen Schichten auf der Südseite des Wettersteingebirges für eine Einbruchszone gehalten (siehe dazu seine jetzige Figur 3, I.). Von den beiden Verwerfungen, die sie begrenzen sollten, hat er nunmehr die südliche aufgegeben und erkennt sie als Überschiebung an. Für die Nordbegrenzung der jungen Zone vertritt er aber seine ursprüngliche Auffassung als Verwerfung: dabei gibt sich m. E. die nördliche Grenze hier viel klarer wie die südliche als Überschiebung zu erkennen. Bereits bei Reis (Erl. z. Geol. Karte des Wettersteingeb Geogn. Jahreshefte 1910, 23, München 1911, pag. 94) finden wir eine Andeutung, daß nicht nur im Puitental, wo auch Ampferer früher schon lokale Überschiebung angenommen hatte) die Erscheinungen auch an der Nordgrenze der jungen Schichtzone doch nicht so ganz die einer bloßen Verwerfung seien. Ich selbst habe dann ausführlich genug gezeigt, daß und warum wir es hier am Südrande des Wettersteingebirges, geradeso wie an seinem Westrand, mit einem Überschiebungsrand zu tun haben müssen; nur steht die Überschiebungsfläche auf der Strecke zwischen Scharnitzjoch und Trauchlet sehr steil, gleichsinnig mit einem nämlichen steilen Einschießen der übergeschobenen Wettersteintrias.

Ampferer sagt nun, die Südgrenze der Wettersteinscholle sei eine steile Bewegungsfläche, wenigstens großenteils; die Verhältnisse, die für mich so überzeugend seien, bestünden nur auf kurze Strecken, sie seien lokal und nicht typisch. Nun kommt es hier

aber doch wirklich nicht auf Längserstreckungen an! Eine Überschiebungsfläche kann großenteils, ja gänzlich steil stehen (ob primär oder sekundär spielt hier keine Rolle). Wir wissen auch, daß die Neigung einer Schubfläche oft sehr rasch wechselt, sie kann — und dafür haben wir gerade im Wettersteingebirge ein hübsches Beispiel — streckenweise flach liegen und streckenweise wieder steil stehen. Nach Ampferer (pag. 207/8) soll dies ja auch bei der Bewegungsfläche seiner Inntaldecke der Fall sein. Um so befremdlicher ist es, daß er an anderer Stelle dem steilen Einfallen einen so großen Wert beimißt, so groß, daß er darob eine Überschiebung verkennt, die sich teilweise so klar zu erkennen gibt. Das Erkennen einer Überschiebung wird uns meist dort am leichtesten, wo sie flacher liegt und seitlich angeschnitten ist. Dies ist bei Ehrwald und unter dem Öfelekopf der Fall.

In der Geol. Rundschau habe ich es eingehend geschildert und gewürdigt. Ich füge hier hinzu, daß es am Fuße der eigentlichen Südwand des Öfelekopfes Stellen gibt, wo auch im kleinen, im einzelnen Aufschluß wunderhübsch zu sehen ist, wie die Neokomschiefer unter die Trias hineinreichen, wie die Überschiebungsfläche nach innen, in den Berg hinein einfällt (auch das von mir hervorgehobene östliche Absinken tritt dort hübsch in die Erscheinung). Stellenweise sind hier die Neokomschiefer unter der übergeschobenen Trias zurückgewittert, und es entstanden lange Nischen in der Wand, in allen möglichen Größen, vom Schafgufel bis zum engen, aber oft recht tiefen Spalt, in den man kaum noch einen Arm hineinzwängen kann. Die Unterfläche der übergeschobenen Trias, das Dach der Nischen, ist glatt wie eine Zimmerdecke. Es sind geologisch äußerst reizvolle Stellen — nicht alle ganz leicht zugänglich — besonders reizvoll dort, wo oben in dem Winkel zwischen Dach und Rückwand eine Quelle hervorsprudelt; denn die Schiefer bilden einen Wasserhorizont.

Unter dem Öfelekopf und bei Ehrwald ist meines Erachtens nach der untrügliche Beweis gegeben, daß wir es für den Südrand des Wettersteingebirges mit einem Überschiebungsrand zu tun haben und nicht mit einer Verwerfung. Wenn die gleiche tektonische Fläche auch drüben im Karwendel — worauf Ampferer noch abhebt — fort und fort steil steht, so vermag dies an unserem Urteil nichts zu ändern.

Ampferers Darstellung in Figur 4 — der Schnitt soll durch das Puitental gehen — entspricht nicht den tatsächlichen Verhältnissen. „Bei einer gerechten Prüfung der Sachlage" hätte er wenigstens das zeichnen sollen, was man sieht; er hätte nördlich von seiner Verwerfung und ein gutes Stück unter die Wettersteinscholle hineinreichend (also so, wie in Figur 3, II—IV) genau dieselben jungen Schichten eintragen müssen, die südlich an seine Verwerfung anstoßen und die Unterlage der Inntaldecke bilden. Dann allerdings sähe Ampferers Verwerfung recht unwahrscheinlich aus! Tatsächlich stehen dort, wo sich die entsprechenden Aufschlüsse befinden, das ist bei Ehrwald und im Puitentale, sowohl nördlich wie südlich der hypothetischen Verwerfung genau die gleichen jungen Schichten an und

ziehen sich nördlich unter das Wettersteingebirge hinein. Hier müßte aber doch der große Sprung in der Lechtaldecke zu sehen sein! Man erwartet eine Linie anzutreffen, an der tiefere und höhere Teile der Lechtaldecke aneinanderstoßen. Merkwürdig, wenn es beiderseits ganz die gleichen Schichten sein sollten! Merkwürdig, wenn sie ohne eine irgendwie merkbare Störung nebeneinander liegen sollten! Dringende Gegengründe gegen Ampferers Auffassung.

Während Ampferer den Südrand des Wettersteingebirges nicht als Überschiebungsrand gelten lassen will, bedarf es für ihn nunmehr keiner weiteren Erörterung mehr, daß der Mieminger Nordrand (mit den südlichen Vorbergen des Wettersteingebirges) ein Überschiebungsrand sei. Ich will Ampferer hier gewiß nicht widersprechen, ich freue mich vielmehr, daß er die von mir geforderte Ausdehnung der Mieminger Überschiebung ganz anerkennt, das heißt eine Fortsetzung der Überschiebung vom Wanneck nach Osten bis unter die Gehrenspitzen. Ich hatte diese Fortsetzung entgegen Ampferers früheren Ausführungen für richtig gehalten und hatte ausgeführt, wieso ich trotz gewisser, sich nicht ohne weiteres einordnender Erscheinungen an den südlichen Wettersteinvorbergen zu dieser Auffassung käme. Diesen Erscheinungen mißt nunmehr auch Ampferer keinen Gegenwert mehr bei. Denn er versichert sogar, daß „die Inntaldecke an ihrer ganzen Nordgrenze in klarer (beides von mir gesperrt) Weise über die Ostfortsetzung der Lechtaler Alpen geschoben“ sei. Das ist aber doch ein rechter „Optimismus“. Denn auf der ganzen Strecke ist es nicht immer gar so sonnenklar, wie es Ampferer jetzt haben möchte. Man vergleiche dazu seine Profile 31—39 im Jahrbuch 1905.

Diese selben Profile, die jetzt auch nach Ampferer nicht mehr hinderlich sind, den ganzen Mieminger Nordrand für einen Überschiebungsrand zu halten, sollen seiner Meinung nach aber immer noch deutlich genug zeigen, daß man diesen Nordrand mit dem Wettersteinsüdrand „nicht unmittelbar in Verbindung bringen könne“, wie ich „irrtümlich behauptet“ hätte. Nun habe ich dies gar nicht so schlankweg behauptet. Ich habe ausdrücklich gesagt, daß und warum ich trotz der streckenweisen Verschiedenheit der beiden Ränder einen Zusammenhang annehme. Ich habe auch nicht behauptet, daß Mieminger und Wetterstein auf der ganzen Strecke „unmittelbar“ miteinander in Verbindung gebracht werden müßten. Ich habe vielmehr gerade wegen der Verschiedenheit der beiden Ränder sehr wohl auch an die Möglichkeit eines — streckenweise — nur mittelbaren Zusammenhanges gedacht, was man in meinen seinerzeitigen Ausführungen nachlesen kann, besonders auf pag. 84.

Im übrigen gebe ich abermals zu, daß hier einige Schwierigkeiten für meine Fassung bestehen. Ich hätte gedacht, daß Ampferer gerade bei diesem Punkt etwas länger verweilen würde und hätte am ehesten erwartet, daß er in einem gewissen Teile der südlichen Wettersteinvorberge die Scheidung von überschobenem (Lechtaldecke) und übergeschobenem (Inntaldecke) Gebirge vielleicht etwas anders vorschlagen würde.

Trotz der streckenweisen Verschiedenheit der beiden Ränder

bei der Zusammengehörigkeit von Mieminger und Wetterstein zu bleiben, dafür liegen für mich die zwingenden Gründe immer noch bei Ehrwald und im Puitentale.

Der Schwerpunkt liegt im Puitental. Ich verstehe nicht, daß Ampferer nicht wenigstens das eine zugibt: die Überschiebung unter den Gehrenspitzen und die unter dem Öfelekopf ist ein und dieselbe Überschiebung[1]). Damit wird man immer rechnen müssen, mag man im übrigen über die Zusammengehörigkeit von Mieminger und Wetterstein, über Schubrichtung etc. denken wie man will. Es ist ganz unmöglich, Gehrenspitzen und Öfelekopf zwei verschiedenen Schubmassen zuzurechnen, wie es Ampferer tut. Auch Reis hält Öfelekopf, Gehrenspitzen und, wie ich, auch die Arnspitzen für ein und dieselbe (Schub-) Masse; das Puitalp-Neokom für ein Fenster darin. Aus seinen Worten auf Seite 92/93 geht dies hervor[2]).

Hier kann ich also Reis als Helfer contra Ampferer anrufen. Nicht nur für die Zusammengehörigkeit der Öfelekopf- und Gehrenspitzüberschiebung, sondern auch für meine Ansicht, daß die im Puitentale noch getrennte Decke in der Arnspitzengruppe geschlossen sei. Zwar sagt Ampferer, „diese Behauptung ist unrichtig". Ich meine aber, die Richtigkeit meiner Ansicht geht schon aus der bloßen Betrachtung der geologischen Karte hervor, von den Verhältnissen in der Natur ganz zu schweigen. Nur vergesse man nicht das hier vorhandene östliche Absinken von Decke und Überschiebungsfläche zu berücksichtigen.

Nun behauptet aber Ampferer, am Nordausläufer der Arnspitze sei zu sehen, daß die Wettersteinscholle vom Nordrand der Inntaldecke überschoben werde. Er weist auf die 1905 geschilderte Überschiebung am Wildsteigkopf hin, von Muschelkalk auf Wettersteinkalk. Wenn man Ampferer jetzt liest, so meint man, ich hätte diese Überschiebung gar nicht gekannt oder nicht gewürdigt. Gekannt habe ich sie, denn ich spreche von ihr. Gewürdigt habe ich sie auch, und habe angegeben, daß ich sie anders beurteile als Ampferer: Ich halte sie für eine Überschiebung innerhalb der Wettersteinschubmasse selbst, von mehr untergeordneter Bedeutung; die Kombination dieser Überschiebung mit dem Auftreten junger Schichten beim alten Scharnitzer Bleibergwerk ist meiner Meinung nach falsch; die Wildsteigkopfüberschiebung ist keine Fortsetzung der Mieminger- oder Wettersteinüberschiebung.

[1]) Ich benütze die Gelegenheit, einen zwar kenntlichen, aber recht mißlichen Druckfehler in der Geologischen Rundschau pag. 79, Zeile 7, von unten, zu korrigieren; statt Unterschiebungsfläche soll es dort natürlich heißen Überschiebungsfläche.

[2]) Ich bedauere, Reis früher (pag. 75) mißverstanden zu haben. Obwohl er von einem „Puitalp-Neokomfenster" spricht, so glaubte ich, es sei seine Meinung, daß das Neokom des Puitentales von zwei verschiedenen Seiten her überschoben sei, von Norden (Öfelekopf) und von Süden (Gehrenspitzen). Dies gründete sich auf die, wie ich jetzt sehe, falsch interpretierte Stelle: „Es hat den Anschein, als ob am Ost- und Süntostfuße des Öfelekopfes noch eine entgegengesetzte Bewegung von N nach S hinzugekommen sei."

Ampferer ist bei seiner jetzigen Abgrenzung von Wettersteinscholle und Inntaldecke gezwungen, die Wildsteigkopfüberschiebung mit der Überschiebung der Gehrenspitzen zu verbinden. Er läßt die Grenze zwischen Wettersteinscholle und Inntaldecke, also eine Überschiebungslinie, im Leutaschtale verlaufen, auf der Strecke zwischen der Einmündung des Puitbaches und dem Wirtshaus „zur Mühle". Ich verstehe nicht, wie man so verfahren kann. Die tatsächlichen Verhältnisse fordern dazu gewiß nicht auf, es wird ihnen vielmehr ein arger Zwang angetan. Zieht man die Reissche Karte zu Rate, so sieht man, daß die Störung vom Wildsteigkopf offenbar die Leutasch überquert und in nordwestlicher Richtung ins Wettersteingebirge fortsetzt.

So viel steht zum mindesten fest: Eine Abtrennung einer Wettersteinscholle von der Inntaldecke, sollte sie wirklich angenommen werden müssen, kann niemals so vorgenommen werden wie Ampferer verfährt. Wie eine Trennung eventuell möglich wäre, davon später.

Nun hat Ampferer aber auch noch die Verhältnisse im Karwendel geltend gemacht. Die Neigung der Grenzfläche zwischen der Wettersteinscholle und den jungen Schichten innerhalb des Gebirges — das Äquivalent der jungen Zone auf der Südseite des Wettersteingebirges, und der Lechtaldecke angehörend — hat, wie schon bemerkt, keine prinzipielle Bedeutung. Es ist sogar belanglos, wenn jetzt die jungen Schichten nicht überall unter die Wettersteinscholle einschießen, sondern streckenweise ein umgekehrtes Verhalten zeigen. Es handelt sich lediglich um die Frage: welches ist das tektonisch höhere und tiefere Glied? Wir haben es hier mit derselben tektonischen Grenze zu tun, wie am West- und am Südrande des Wettersteingebirges. Daraus ergibt sich auch für den Karwendelanteil der Wettersteinscholle eine gleiche tektonische Stellung wie im Wettersteingebirge: es wird also auch hier die Wettersteinscholle mit der Inntaldecke tektonisch ungefähr gleichwertig sein.

Das heißt natürlich noch nicht, daß die Wettersteinscholle mit dem Nordrand der Inntaldecke unmittelbar zu verbinden sei. Wenn Ampferer sagt, daß im Karwendel die Inntaldecke nicht nur die Zone der jungen Schichten, sondern auch die Wettersteinscholle übergreife, so habe ich zunächst keinen Grund, hieran zu rütteln, so wenig ich auch im Arnspitzenkamm ein Übergreifen der Inntaldecke auf die Wettersteinscholle sehen möchte und so unmöglich es auch ist, die Gehrenspitzen als ein die Öfelekopfmasse übergreifendes, tektonisch höheres Element aufzufassen.

Dort, wo ein Übergreifen des Inntaldeckenrandes wirklich zu sehen ist, berechtigt, ja verpflichtet es natürlich zu einer Trennung. Es entscheidet an und für sich jedoch noch nicht über den Wert und die Bedeutung dieser Trennung. Gewiß könnte es sich um eine „nur sekundäre Abspaltung" innerhalb einer großen Schubmasse handeln. Die Wettersteinscholle wäre dann eine tiefere Schuppe der Decke. Die Linie, die Ampferer jetzt als Nordrand der Inntaldecke im Karwendel zeichnet, würde lediglich die Begrenzung eines höheren Deckenteiles sein. Dabei könnte der überfahrene Untergrund streckenweise zwischen beide eingeklemmt und ein Stück emporgepreßt sein.

Wenn aber im Karwendel eine Zerteilung der Schubmasse vor-

handen ist, so muß das drüben im Wetterstein noch lange nicht auch der Fall sein. Wenn man will, mag man in der Wildsteigkopfüberschiebung ein letztes Ausklingen der im Karwenhel vorhandenen Zerteilung erblicken. Wenn man will, mag man aber auch noch weiter westlich nach ihr suchen. Nur ist der von Ampferer betretene Weg, die Überschiebung am Wildsteigkopf mit jener unter den Gehrenspitzen in Verbindung zu bringen und die Trennungslinie zwischen Gehrenspitzen und Öfelekopf verlaufen zu lassen, schlechterdings unmöglich.

Viel eher wird man hier an einen Reisschen Gedankengang anknüpfen dürfen. Ich habe oben gesagt, daß Reis bezüglich der Zusammengehörigkeit von Arnspitzen, Gehrenspitzen und Öfelekopf der gleichen Ansicht sei wie ich; nur meint er: „der nördliche Stirnrand der Arnspitzenmasse" — wofür er die Überschiebung am Wildsteigkopf nimmt — „setzt sich offenbar in den Öfelekopf (Nordhang) nach Westen fort, und die Schubfläche scheint, steiler geworden, an dem hohen Auftauchen des Muschelkalkes im hinteren Oberreintalkar schuld zu sein". Vermutet man, daß auch im Wettersteingebirge ein mehr oder weniger abgesonderter, selbständiger Schubteil der großen Decke vorhanden sei, so kann der Austritt der Trennungsfläche nur in der Wettersteinmasse selbst gesucht werden, nur nördlich vom Öfelekopf, nur in den Nordseiten des südlichen Hauptkammes; wenigstens bis in die Gegend des Oberreintalkares. Schwieriger zu suchen ist eine weitere Fortsetzung gegen Westen; schneidet sich diese vielleicht mit dem Südrand des Gebirges?

Ampferer wirft mir fernerhin ein — und dies scheint auf den ersten Blick und für Fernerstehende der schwerwiegendste Einwand zu sein, — daß die Wettersteinscholle ganz normal mit ihrem nördlichen Vorlande verknüpft sei; dieses Vorland gehöre der Lechtaldecke an, und es sei schon deshalb unmöglich, die Wettersteinscholle der Inntaldecke anzugliedern, einer Schubmasse, die über die Lechtaldecke vordringe.

Zunächst einmal: Ampferer tut hier, als hätte ich keine Ahnung, daß es am Nordrand von Wetterstein und Karwendel Stellen mit normaler Schichtenfolge gibt: Wettersteinkalk—Raibler—Hauptdolomit. Dabei habe ich ausdrücklich darauf hingewiesen, daß eben deshalb der Nordrand meiner Wettersteindecke nicht einfach an den nördlichen Wettersteinkalkmauern liegen könne. Ich habe eben deshalb bereits von der Möglichkeit gesprochen, daß große Stücke des nördlichen Vorlandes der Wettersteindecke angehören könnten.

Anderseits besteht die Möglichkeit, daß die Überschiebung auf größere Strecken in gleichartigen Schichten verläuft, eventuell in Hauptdolomit, und so schwer nachweisbar wäre [1]). So gibt ja auch Ampferer zu, daß der Hauptdolomitzug am Nordrande der Wettersteinscholle zonenweise stark gestört und in einen Mylonit umgewandelt sei. Wenn es nun auch am Nordrande der Wettersteinscholle Hauptdolomitstreifen

---

[1]) Vielleicht auch streckenweise in Wettersteinkalk. Es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß am Nordrand ein schmaler Streifen Wettersteinkalk zum basalen Gebirge (Lechtaldecke) gehörte.

gibt, die — Raibler als Zwischenglied — mit dem rückwärtigen Wettersteinkalk zusammenhangen, so scheint es doch ganz an normalen Profilen zu fehlen, die — Wettersteinkalk—Raibler—Hauptdolomit—Kössener etc. — die Hochgebirgsmassen mit den nördlichen, hauptsächlich aus postkarnischen bis unterkretazischen Sedimenten aufgebauten Vorbergen verbinden. Rothpletz hat zwischen dem Wetterstein und seinem nördlichen Vorland schon seit langer Zeit nicht unbeträchtliche Störungen angenommen. (Ein geol. Querschnitt d. d. Ostalpen. 1894 Vgl. auch die Beilagekarte zu: Geol. Alpenforschung II, 1905.) Auch am Nordrand des Hochkarwendel fehlt es nicht an Anzeichen — in Ampferers Karwendelarbeit 1903 finden sich solche —, daß hier zwei verschiedene tektonische Elemente aneinanderstoßen. Sie auseinanderzuhalten dürfte schwierig sein, wie die Verhältnisse dort nun einmal liegen. Von Wert für die Beurteilung des Nordrandes der Wettersteinscholle ist wohl auch das Verhalten jener Gebirgszüge jenseits des Inn, welche als Fortsetzung der Wettersteinscholle angesehen werden dürfen. Hier scheint es sich an den Nordrändern durchaus um Überschiebungsränder zu handeln; so am Kaisergebirge wie auch weiter im Osten.

Ich hatte seinerzeit der Meinung Ausdruck verliehen, daß die Frage nach dem Nordrande der Wettersteindecke zur Zeit noch nicht entschieden werden könne, sondern daß es dazu weiterer Detailstudien bedürfe. Vor kurzem schien auch Ampferer so zu denken; denn im „Querschnitt" wurde „von einer völligen Umgrenzung abgesehen, da die Verhältnisse an seinem Nordrand in dieser Hinsicht noch nicht genügend genau studiert werden konnten". Ohne daß nun inzwischen [1]) einschlägige Untersuchungen von ihm oder anderen gemacht worden wären, spricht Ampferer jetzt von einer regelmäßigen Verknüpfung mit der Lechtaldecke. Dies ist eine bloße Behauptung, deren Aufstellung zum mindesten sehr unvorsichtig war, wie aus dem vorher Gesagten ersichtlich ist. Man weiß auch aus anderen Arbeiten, welche zwar nicht direkt anschließen, daß das Gebiet nördlich vom Wetterstein keineswegs frei von großen Störungen ist.

Ich möchte Ampferer hier auch noch einmal an seine eigenen Worte erinnern: „Auch die große, tief und deutlich ausgeprägte Mulde, welche im Norden des Karwendel- und Sonnwendgebirges durchstreicht, besitzt an keiner Stelle ein regelmäßiges Verhältnis zur älteren Trias." Dies hatte er uns als eines der allgemeinen Ergebnisse der Aufnahmen zwischen dem Achensee und dem Fernpaß mitgeteilt (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 120).

Ein inniger Zusammenhang der Wettersteinscholle mit der Lechtaldecke ist gänzlich unerwiesen; es ist daher zum mindesten bedenklich, mit einem solchen als mit einer feststehenden Tatsache zu rechnen und darauf weiterzubauen. Wenn ich dagegen sehe, wie im Wettersteingebirge der Südrand auf der Lechtaldecke liegt und wenn

[1]) Das Erscheinen der Reisschen Karte war für ihn nicht neu; sie hat ihm schon ein Jahrzehnt lang zur Verfügung gestanden. Die Karte spricht nicht gerade für Ampferers Ansicht, kann aber die Frage schon deshalb nicht entscheiden, weil sie nicht weit genug reicht.

ich eine gleiche Auflage des Westrandes auf 6 *km* klar verfolgen kann, so habe ich gewiß ein gutes Recht zu dem Urteil, das mehr als nur ein „Wahrscheinlichkeitsurteil“ ist: das Wettersteingebirge liegt übergeschoben auf der Lechtaldecke; es kann nicht zur Lechtaldecke selbst gehören. Ich bin dazu berechtigt, auch ohne daß die Verhältnisse im Norden schon ganz geklärt wären. Ja ich darf behaupten: es ist unmöglich, daß der Nordrand der Wettersteinscholle normal mit der Lechtaldecke verbunden sei, denn sonst könnte die Wettersteinscholle nicht mit ihrem West- und Südrand auf der Lechtaldecke liegen. Auch Ampferer sagt ja, daß beides zusammen unmöglich sei.

Um so mehr wundert man sich, daß er einerseits am Nordrand eine normale Verknüpfung mit der Lechtaldecke annimmt, anderseits aber die Wettersteinscholle von Ost her hereingeschoben sein läßt. Man halte sich dabei gegenwärtig, daß das Ausmaß dieses Schubes nicht unbeträchtlich gewesen sein kann. Und man beachte dann, wie nahe die beiden Stellen beieinander liegen: jene, wo am Nordwestrand die übergeschobene Lagerung in die Erscheinung tritt und jene, wo noch ein normaler fester Verband mit dem vorhanden sein soll, was hart daneben überschobener Untergrund ist! Gewiß ein tektonisches Kuriosum!

Ein fester Nordrand und ein übergeschobener West- und Südrand wäre nur dann möglich, wenn die Wettersteinscholle in eine Anzahl mehr oder weniger langer Längsschollen zerlegt wäre, von denen die nördlichste mit der Lechtaldecke noch innig zusammenhängen könnte, die südlicheren aber stärker nach Westen verschoben sein müßten, die südlichsten im allgemeinen am stärksten. Für eine derartige Annahme mangelt es aber denn doch zu sehr an tatsächlichen Unterlagen!

Wir sind hiermit wieder bei der Frage eines Ostwestschubes überhaupt angelangt. Ampferer, der sich früher sehr entschieden dagegen ausgesprochen hatte, da er reale Unterlagen für eine solche Annahme vermißt hatte, rechnet seit einiger Zeit selbst mit solchen Bewegungen; doch gelten sie ihm mehr als untergeordnete, sekundäre Erscheinungen. Die großen, beherrschenden Züge im Bauplan der nördlichen Kalkalpen, weisen, das ist immer noch seine Meinung, nicht auf ostwestliche, sondern auf nach Norden gerichtete Bewegungen hin.

Wenn Ampferer die Wettersteinscholle von Ost nach West geschoben sein läßt, so macht das so recht den Eindruck einer Verlegenheitshypothese: Zur Inntaldecke soll diese Scholle nicht gehören, sondern zur Lechtaldecke; nun sieht er sie aber am Westrand auf der Lechtaldecke liegen; da soll denn die Annahme einer Ost—West-verschiebung aus dem Dilemma helfen. Gründe, die uns diese Annahme plausibel machen könnten, führt Ampferer keine an, wenigstens keine eigenen. Er beruft sich lediglich auf die Reisschen Ausführungen für das Wettersteingebirge. Man hätte aber meinen sollen, es würde Ampferer bei seiner eigenen Kenntnis und Urteilskraft nicht schwer fallen, auch seinerseits etwas beizusteuern; wenigstens für den Karwendelanteil der Wettersteinscholle. Schuldig wäre er

das um so mehr, als er gerade für das Karwendel früher Ost—Westbewegungen so entschieden in Abrede gestellt hat, weil es dort an tatsächlichen Beobachtungen hierfür gänzlich fehle (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 272).

Wenn die Wettersteinscholle allein, also im Gegensatz zum übrigen Karwendel und im Gegensatz zum Miemingergebirge, im Gegensatz auch zu den angrenzenden Teilen der Lechtaldecke von Ost nach West geschoben wurde, so sollte man erwarten, irgendwelche Besonderheiten im Bauplan dieser Scholle anzutreffen, durch die sie sich von den benachbarten Gebirgsteilen der Lechtaldecke sowohl wie der Inntaldecke unterscheiden würde. Indes ist das Bewegungsbild überall durchaus das gleiche.

Als Zeuge einer stattgefundenen Ost—Westbewegung beschreibt Ampferer eine Rutschfläche in der Südwand der Schüsselkarspitze. Über das Ausmaß und den Wert der stattgehabten Bewegung sagt diese und sagen ähnliche [1]) Rutschflächen gar nichts aus; was Ampferer selbst zugibt. Sie sagt aber auch gar nichts aus über die Bewegung zwischen den jungen Schichten und der älteren Trias, auf die es hier zunächst ankommt. Die Rutschfläche findet sich nicht auf der Überschiebungsfläche, nicht etwa an der Grenze von Schiefern und Trias, sondern sie liegt im Wettersteinkalk. Zwei ähnliche sehr hübsche Rutschflächen sind in der Südwand der Scharnitzspitze zu sehen; sie setzen noch viel deutlicher in die Wettersteinkalkmasse hinein, und streichen weniger genau westöstlich. Derartige Rutschflächen gibt es in der dortigen Gegend noch mehr; dabei fehlt es keineswegs an anders orientierten, auch nordsüdlich streichenden. Wie wenig solche ostwestliche Rutschflächen zu bedeuten haben, sieht man am Südfuße des Öfelekopfes. Gerade jene Kalkpartien, die mit der oben beschriebenen, flach in den Berg einfallenden, glatt gehobelten Überschiebungsfläche über den jungen Schiefern liegen, sind ihrerseits wieder durchsetzt von einer großen Zahl von Rutschflächen, unmittelbar über der Überschiebung. W—O orientierte Flächen fallen dabei besonders auf. Ihre Häufigkeit in dieser Gegend wird verständlich, wenn man sie als Zerrungs- oder besser als Pressungserscheinungen auffaßt, Folgen der Verbiegung der Schubmasse, die sich in dem östlichen Absinken äußert.

Schwerwiegende Bedenken gegen die Ampferersche Ost—Westbewegung der Wettersteinscholle ergeben sich aus folgenden Überlegungen: Lägen die Dinge so, wie Ampferer meint, so müßte die Ost—Westbewegung der Wettersteinscholle notwendigerweise älter sein als der Südnordvorschub der Inntaldecke, denn diese soll ja die Wettersteinscholle übergreifen. Man käme hier also zu einem anderen Resultat wie Ampferer im „Querschnitt“ (pag. 704)[2]). Dort hieß es, die Ost—Westbewegungen seien wohl jünger als die Nord—Südschübe.

[1]) Ostwestlich streichende Rutschflächen fehlen auch in anderen Teilen des Wettersteingebirges nicht. Sie sind nie allein vorhanden. Immer trifft man mit ihnen zusammen solche in verschiedenen anderen Richtungen. Ich sehe hier ganz davon ab, daß die O—W orientierten Rutschflächen ebensogut Zeugen einer von W nach O stattgefundenen Bewegung sein können.

[2]) Und Hammer pag. 626.

Auch Reis betrachtet die Ost—Westbewegungen als jüngere Phase der Gebirgsbildung. Der Gegensatz, der sich zu Reis — Ampferer zitiert selbst die einschlägige Äußerung — sowie zum „Querschnitt" (und auch zu anderen Autoren) ergibt, scheint Ampferer nicht bewußt geworden zu sein. Er hätte sonst sicher davon gesprochen; um so mehr, als das Resultat über das Alter der Ost—Westschübe im „Querschnitt" von ihm als noch nicht ganz sicher hingestellt war.

Ferner müßte der Westschub der Wettersteinscholle zeitlich zwischen den S—N-Schub der Lechtaldecke und den ebenfalls S—N-Schub der Inntaldecke fallen! Ist das westliche Wandern eines so langen, schmalen Stückes, wie es die Wettersteinscholle ist, schon an und für sich recht unwahrscheinlich[1], so wird es noch weniger glaubwürdig, wenn wir annehmen müssen, daß es zwischen zwei südnördlichen Schüben vor sich gegangen wäre. Bei der großen Längserstreckung der Wettersteinscholle — sie ist am Inn noch nicht zu Ende — ist es auch nicht gut möglich, mit einem nur sekundären westlichen Ausweichen zu rechnen.

Es liegt mir fern, ostwestliche Bewegungs- und Schubvorgänge überhaupt und von vornherein als unmöglich erklären zu wollen. Ich weiß sehr wohl, daß gerade in letzter Zeit aus verschiedenen Gegenden der Alpen mehr und mehr Tatsachen bekannt werden, die uns zwingen, mit solchen zu rechnen. So wenig ausgedehnte O—W-Schübe bisher glaubhaft gemacht werden konnten, so wenig O—W-Bewegungen für ein Hauptmoment im Alpenaufbau genommen werden können, so lassen sie sich als untergeordnete, wahrscheinlich spätere Erscheinungen, wohl nicht ganz von der Hand weisen. Im Wettersteingebirge jedoch sehe ich noch immer keine Veranlassung, solche Bewegungen anzunehmen. Am allerwenigsten ist sie durch Ampferers jüngste Ausführungen gegeben. Diese sind im Gegenteil geeignet, die Unmöglichkeit eines Ost—West-Schubes für das Wettersteingebirge darzutun.

Will man für das Wettersteingebirge Ostwestschub annehmen, dann muß man unbedingt ein gleiches für die Arnspitzen- und Gehrenspitzenmasse annehmen und damit auch für das Mieminger Gebirge.

Meines Erachtens kontrastiert auch die von Ampferer gegebene Deutung des „Wamberger Fensters" mit der Annahme eines Ostwestschubes; nicht nur, daß „reiner Ostwestschub nicht ausreichend" sei, wie Ampferer gemeint hat. Doch ist das schließlich mehr Sache des „tektonischen Wahrscheinlichkeitsgefühles".

Ganz fraglich aber ist, ob wirklich mit der von Ampferer befürworteten Schubfläche erster Ordnung gerechnet werden darf, welche die Hauptmasse des Wettersteins von der Wamberger Scholle trennen soll. Die Partnach- und Muschelkalkschichten, die auf der Nordseite des Waxensteinkammes die Unterlage des Wettersteinkalkes bilden, sind, soweit die Aufschlüsse reichen und nach dem was die Karte gibt, nicht trennbar von denen der Wamberger Scholle.

---

[1]) „Da man diese Scholle wegen ihrer weiten Erstreckung nicht gut von Osten her ableiten kann", könnte ich mit Ampferers eigenen Worten (Querschnitt pag. 683) sagen.

Beide scheinen zur Wettersteinscholle zu gehören. Die Anhäufung von Muschelkalk und hauptsächlich Partnachschichten, das Fehlen von Wettersteinkalk zwischen ihnen und den Raibler Schichten läßt sich vielleicht am besten verstehen als Anhäufung und Schoppung weicherer Gesteinsmassen beim Überschiebungsvorgang.

In zweiter Linie kommt als Erklärungsmöglichkeit immer noch Fazieswechsel in Betracht: ein Auskeilen des Wettersteinkalkes und eine Vertretung durch Partnachschichten. Dies haben ja auch Reis und Ampferer nicht ganz von der Hand gewiesen. Allerdings stünde dieser Fall vereinzelt da; es ist bis jetzt aus den ganzen Nordalpen keine Stelle bekannt, wo mit Sicherheit eine Folge: Muschelkalk — Partnachschichten — Raibler sich als ursprüngliche Sedimentationsfolge zu erkennen gäbe.

Eine der letzten Erklärungsmöglichkeiten ist für mich die: die Wamberger Scholle als Teil der Lechtaldecke zu begreifen, ungefähr so, wie es Ampferer in Figur 4, II gezeichnet hat; dabei aber wohlgemerkt das Wettersteingebirge zur Inntaldecke gerechnet!

Beziehungen der Wamberger Scholle zu den jungen Schichten am Eibsee, die vom Hauptdolomit der Törlen überschoben werden, vermag ich nicht recht einzusehen. Dort handelt es sich um eine Störung in der Lechtaldecke selbst. Wie aber sollten die jungen Schichten des Eibsee zwischen der Wetterstein- und der Wamberger Scholle liegen können? Eine solche Annahme führt zu ganz unmöglichen Konsequenzen! Die jungen Eibseeschichten müßten dann nach Ampferers Meinung über den Partnachschichten von „Am Anwurf" liegen, denn bis hierher rechnet er das „Wamberger Fenster". Diese Partnachschichten lassen sich aber doch nicht gut trennen von den Partnachschichten und dem Muschelkalk des Riffelwaldes etc., gehören also zur Wettersteinscholle!

Ampferer hat übrigens bemängelt, daß ich auf meiner tektonischen Skizze Figur 2 ein steiles nördliches Absinken der Wettersteindecke gezeichnet hätte, „ohne nähere Angaben darüber zu besitzen". Nun sehe ich am Nordrande des Wettersteingebirges allenthalben ein steiles nördliches und nordöstliches Einfallen. Gleichzeitig mit diesem Nordfallen der Schichtenpakete in der Decke sehe ich, wie sich am Fuße des Waxensteinkammes die Überschiebungslinie rasch nach Norden senkt. Wer nur einigermaßen Karten lesen kann, der vermag dies aus der Reisschen Karte ohne weiteres zu entnehmen. Und Ampferer zeichnet auf seinen Schnitten, in der nämlichen Gegend wie ich, das nämliche bemängelte Nordsinken nun selbst!

Ich bin hiermit zu Ende mit Ampferers Ausführungen. Eine Veranlassung, die von mir vertretene Auffassung zu modifizieren bieten sie nicht. Ampferer hat meiner Auffassung eine andere Idee entgegensetzen zu müssen geglaubt, eine Idee, die mir etwas zu impulsiv und „übermütig" zu Papier gebracht scheint. Sie ist unvereinbar mit tatsächlichen Verhältnissen und führt zu unmöglichen Konsequenzen. Bei aller sonstigen Hochschätzung von Ampferers Arbeiten muß ich sagen, daß seine letzten Ausführungen nur geeignet sind zu verwirren. Die Auffassung des Wetter-

steingebirges darin ist gewiß nicht „vertieft“. Ihn trifft der Vorwurf „das Problem verdunkelt“ und die Fragestellung in ganz falscher Richtung verschoben zu haben.

Fassen wir zum Schluß kurz zusammen. Die Frage, um die es sich handelt, ist das Verhältnis des Wettersteingebirges zur Inntaldecke und Lechtaldecke.

Eine selbständige Decke — welche Meinung mir Ampferer irrtümlich unterlegt hat — kann das Wettersteingebirge und die Wettersteinscholle nicht gut sein; denn es liegt in gleicher Weise wie die Inntaldecke auf der Lechtaldecke und hängt mit der Inntaldecke zusammen.

Meiner Meinung nach gehört das Wettersteingebirge zur Inntaldecke; es steht dem Miemingergebirge tektonisch gleich; daran halte ich fest, trotz Ampferers Einwänden. Ich glaube gezeigt zu haben, wie wenig stichhaltig diese sind.

Diskutabel ist die Frage, ob vielleicht im Wetterstein eine tiefere Schuppe der Inntaldecke vorhanden sei. Und allerhöchstens kommt noch in Betracht, worauf ich wegen der großen Unwahrscheinlichkeit gar nicht eingegangen bin: ob vielleicht nicht etwa nur ein schmaler Streifen Wettersteinkalks am Nordrand, sondern ein größerer nördlicher Teil des Wettersteingebirges der Lechtaldecke, ein südlicher der Inntaldecke angehören könnte.

Unmöglich kann das ganze Wettersteingebirge zur Lechtaldecke gehören, unmöglich kann eine Trennung von der Inntaldecke und das Verhältnis zur Lechtaldecke so sein, wie Ampferer es sich denkt. Warum dies nicht möglich ist und inwiefern es tatsächlichen Verhältnissen widerspricht, sollten diese Ausführungen zeigen.

Würzburg, im Oktober 1912.

F. v. Kerner. Beitrag zur Thermik der Karstquellen.

Im Vorjahre wies ich auf das gelegentliche Vorkommen großer Temperaturunterschiede zwischen benachbarten Karstquellen hin[1]) und nahm dasselbe als Zeugen gegen einen allgemeinen Zusammenhang der Kluftwasseradern in Anspruch. Heuer möchte ich ergänzend darauf hinweisen, daß auch zwischen den Ausläufen derselben Karstquelle noch kleine Wärmedifferenzen bestehen können. Bei Ribarić im oberen Cetinatale befindet sich am Fuße des rechtsseitigen Talgehänges ein flacher Felsvorsprung, an dessen Halbumkreis sich eine große Zahl dicht nebeneinander stehender Wasserspalten öffnet. Die östlichste derselben bildet den Ursprung eines Baches, der um jenen Felsvorsprung im Halbbogen herumfließt und hierbei alle anderen Wasserstränge in sich aufnimmt. Der Felsvorsprung besteht aus mäßig steil gegen SO fallendem Rudistenkalk mit Einlagerung von dicht mit flachgewellten großen Austern erfüllten Bänken. Die bei Gelegenheit meines aufnahmsgeologischen Aufenthaltes in Ribarić heuer vorgenommenen

[1]) Mitteilung über die Quellentemperaturen im oberen Cetinatale. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 14, pag. 322—332.

Temperaturmessungen der genannten Quellen ergaben das in beifolgender Tabelle enthaltene Resultat:

	15. April	30. April	16. Mai
Quelle unter einem glatten Steine	11·40	11·40	11·50
Kleine Quelle bei einem Felsblock	11·36	11·42	11·44
Quelle aus kleiner Felsnische	—	11·44	11·54
Quelle an einem Felsvorsprung	11·24	11·28	11·28
Stärkere Quelle aus einem ummauerten Becken	11·40	11·40	11·54
Quelle am äußersten Felsvorsprung	11·20	11·24	11·24
Quelle aus einem Felsgeklüfte	—	11·50	11·60
Quelle mit hineingelegten Steinen	11·00	11·38	11·40
Quelle in kleiner Felsnische	10·86	11·20	11·26
Quellchen aus kleiner Wasenmulde	—	10·96	11·04
Schwache Quelle bei der Furt über den Ribaričer Bach	—	10·96	11·00
Kräftige Quelle zwischen zwei steil einfallenden Schichtbänken	10·92	10·94	10·96
Schwache Quelle umgeben von Brombeergestrüpp	10·60	10·66	10·80
Ursprung des Ribaričer Baches	11·20	11·22	11·38

NB. Die 3., 7., 10. und 11. Quelle wurden um Mitte April von mir nicht gemessen.

Da es sich hier um je nur um wenige Meter voneinander abstehende Quellstränge handelt, erscheinen die beobachteten Temperaturdifferenzen — obschon an sich gering — kaum weniger bemerkenswert als jene, von denen ich im Vorjahre berichtet habe. Wie dort sind auch hier mit den Wärmedifferenzen Unterschiede in der Temperaturänderung verbunden, insofern bei den mittleren der angeführten Quellen die Änderung von Ende April bis Mitte Mai viel kleiner, bei den seitlichen aber größer war als zwischen Mitte und Ende April.

Daß das Bestehen kleiner Wärmeunterschiede zwischen nahe benachbarten Quellsträngen keineswegs schon von vornherein zu erwarten ist, hat sich bei den sehr zahlreichen, im Vorjahre von mir vorgenommenen Temperaturmessungen ergeben. In der Mehrzahl der Fälle wiesen in Reihen angeordnete Quellen identische Temperaturen auf, so zum Beispiel die auf eine längere Strecke verteilten rechtsseitigen Quellen von Dragovice, die rechtsseitigen Zuflüsse des Radonino und Kosinac, die linksseitigen der Dabarquelle, die in einem großen Bogen liegenden Austrittsstellen der nördlichen Vukovićquelle, die Wurzeln des Kresevo u. a. Man ist so kaum zur Annahme berechtigt, daß bei subterranen Strömen Isothermie überhaupt nicht zu erwarten sei und darum das Vorkommen kleiner Temperaturdifferenzen noch nicht gegen hydrographische Einheitlichkeit spreche. Näherliegend ist es, Wärmegleichheit benachbarter Quellstränge auf das Vorhandensein eines anastomotischen Kluftnetzes zu beziehen und aus Allothermie auf Störungen des Zusammenhanges der Klüfte zu schließen. Doch wäre Isothermie noch kein sicherer Beweis ungestörter Klüfteverbindung.

Sowie gleich hoch gelegene, gleich exponierte und gleich tief wurzelnde Quellen in einem Quarzphyllitgebiete trotz mangelnden Zusammenhanges ihrer Adergeflechte nur infolge übereinstimmender thermischer Bedingungen dieselbe Wärme zeigen können, könnten auch zwei benachbarte Karstquellen nur infolge der Speisung mit gleichtemperierten Sickerwässern bei Trennung der Kluftnetze gleich warm sein. Wo mehrere in geringen Abständen sich folgende Karstquellen thermisch ganz übereinstimmen, hat man sie aber wohl als Austritte einer ein zusammenhängendes Kluftnetz in großer Gesamtbreite durchziehenden Strömung anzusehen.

Daß kleine Temperaturdifferenzen zwischen benachbarten Quellen nur in lokalen Verschiedenheiten der Bodenwärme ihrer nächsten Umgebung begründet sein könnten, ist bei der großen Wärmekapazität des Wassers nicht glaubhaft. Daß auch die große Wärmedifferenz zwischen der vorletzten und letzten der genannten Quellen nur zum geringen Teile dadurch bedingt sein mag, daß die letztere knapp vor ihrem Austritte sehr nahe unter der Bodenoberfläche fließt, ist darum anzunehmen, weil diese Quelle keineswegs überhaupt die wärmste der gemessenen Quellen war. Besagte Temperaturdifferenzen lassen vermuten, daß die betreffenden Wasseradern im letzten Stücke ihres unterirdischen Laufes nicht miteinander in Verbindung stehen.

Die Größe des Wärmeunterschiedes kann aber kein Maß für den Grad des Anastomosenmangels sein. Diese Größe hängt von der Mannigfaltigkeit der Formen jenes Gebietes ab, aus welchem dem Quellorte Sickerwasser zufließt. Ist das Gebiet vielgestaltig und von ungleicher Höhe, so werden verschieden temperierte Wässer zur Speisung der Quellen beitragen und es können dann, wenn auch im Gebirgsinnern keine größeren Vermischungen stattfinden, zwei Nachbarquellen noch einen bemerkenswerten Temperaturunterschied zeigen. Erscheint dagegen das Sammelgebiet sehr einförmig gestaltet, so sind die Bedingungen für größere Temperaturunterschiede der zusitzenden Wässer nicht gegeben und es werden dann auch zwei aus getrennten Kluftnetzen austretende Quellen gleich warm sein können.

Ribarić ist ein einsames Haus, das auf der Wurzel des Felsvorsprunges steht, an dessen Halbumkreis — etliche Dutzend Schritte vom Haus entfernt — die erwähnten vielen Quellen hervortreten, von denen einige den zahlreichen Hausbewohnern das Trink- und Nutzwasser liefern.

Wer an einen allgemeinen Zusammenhang der Klüfte im Karstkalke glaubt, könnte hier den Eindruck gewinnen, daß die Bewohner ein der Gefahr einer Verunreinigung ausgesetztes Wasser trinken. Sie genießen dieses Quellwasser aber ohne Schaden für ihr Wohlbefinden. Es ist dies unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht überraschend; würde aber einmal nach Ribarić ein Typhusfall eingeschleppt, so schiene es wohl am Platze, das dortige Trinkwasser bakteriologisch zu untersuchen.

Es könnte nun der Fall sein, daß an einem Platze wie Ribarić eine Siedlung erst anzulegen wäre, in der trotz entsprechender Vorsorgen eine Verunreinigung des Bodens nicht ausgeschlossen bliebe.

Hier würde man gewiß davon abstehen, durch ein seinem Werte nach sehr zweifelhaftes Experiment die Infektionsmöglichkeit der für die Wasserversorgung in Frage kommenden Quellen zu prüfen. Dagegen könnten hier Temperaturmessungen über die hydrologische Beschaffenheit des Untergrundes, soweit sie für die Verwendbarkeit der Quellen von Bedeutung wäre, Anhaltspunkte liefern.

R. J. Schubert. Über das Vorkommen von Fusulinenkalken in Kroatien und Albanien.

In seiner prächtigen Habilitationsschrift „Die Anatomie und Physiologie der Fusulinen" [1]) gibt H. v. Staff auch eine Übersicht über die geographische Verbreitung der Fusulinen. Aus Europa werden auf pag. 72/3 als Fundgebiete angeführt: das nördliche Spanien, die ligurischen und karnischen Alpen, das südliche Dalmatien [2]), Mittelungarn, Rußland, Euböa, Spitzbergen und die Bäreninsel, die Krim und Sizilien. Nun sind mir in der letzten Zeit einige weitere Fundpunkte von Fusulinen in Europa bekannt geworden, auf die ich in folgenden Zeilen kurz hinweisen will.

I. Im Jahre 1907 fand ich gemeinsam mit dem kroatischen Montangeologen Kustos Ferdo Koch im Südwesten von Sv. Rok (Lika, Kroatien), und zwar am Nordfuße des Visuć am Krušnicabache ein hartes Konglomerat von Quarz und Kalktrümmern, in dem nebst Brachiopoden und Crinoiden auch spärliche Fusulinen enthalten sind. Kollege Koch hat dies bereits in den 1909 in Agram erschienenen Erläuterungen zur geologischen Karte Medak—Sv. Rok (Zone 28, Kol. XIII), pag. 8 und 9 besprochen, ebenso ein von uns im Pilarbergwalde (S. O. Sv. Rok) gefundenes Vorkommen von schwarzen Fusulinenkalken. Außerdem führt er an der Stelle noch einige weitere Funde von Fusulinenkalken an, nämlich aus dem Tale zwischen Smolčić und Rukavinska Gradina (dunkle Fusulinenkalke mit Brachiopoden und Gastropoden), an der starken Quelle des Baches Crna vrela, im Tale südwestlich von Ričice, und schließlich in nordwestlicher streichender Fortsetzung dieses Karbonaufbruches auf der Urtešova und Dobrice glavica im Westen von Raduč, Bukova und Gola glavica bei Medak, bei Počitelj, Vuksan, Ribjača und Orla bis Brušane.

Aus eigener Erfahrung kann ich das stellenweise sehr reiche Vorkommen von Fusulinen in eisenschüssigen Sandsteinen, auch Kalkbänken innerhalb des Schiefer- und Sandsteinkomplexes der Urtešova und Dobrice glavica westlich von Raduč bestätigen. Leider ist der Erhaltungszustand der von mir hier gefundenen Stücke meist schlecht, da sie stark ausgelaugt sind und so eine spezifische Bestimmung sehr erschweren.

In einer Fußnote auf pag. 11 der erwähnten Arbeit findet sich eine einigermaßen befremdliche Angabe, daß nämlich Herr Dr. A. Franzenau in einem Dünnschliffe des karbonischen Crinoidenkalkes

[1]) Zoologica. Stuttgart 1910, Heft 58.

[2]) Sollte übrigens heißen: das südliche und nördliche Dalmatien.

aus dem Bache Jadičevac (zwischen der Bukova Kosa und Brnjičevo selo) den Durchschnitt einer Alveoline beobachtet haben will. Da die Lokalität sich im Bereich des Pilarkarbons befindet, wird es sich wohl hier sicher um eine *Fusulina* handeln, wie Herr Dr. Franzenau bei nochmaliger Prüfung feststellen dürfte.

II. Ein zweites Verbreitungsgebiet von Fusulinenkalken befindet sich in Kroatien in der Gegend von Mrzla vodica bei Lokve (im Bereiche des Spezialkartenblattes Fiume—Delnice) [Zone 24, Kol. XI]. Die paläozoischen Schichten jener Gegend sind vorwiegend in Form von Schiefern und Sandsteinen entwickelt, denen bei Mrza vodica in geringerem Ausmaße auch schwarze Kalkbänke eingelagert sind, die Fusulinen enthalten.

Besonders fand ich dieselben im Walde nordöstlich des Ortes, zwischen der Kirche von Mrzla vodica und Zelin, wo auch schon auf der alten geologischen Karte Kalke des Karbon ausgeschieden sind. Die Karbonkalke von Mrzla vodica enthalten zum Teil viel Kleinforaminiferen, besonders Cornuspiriden, zum Teil sind sie oolithisch und enthalten nicht selten Fusulinen. Nebst Formen, die wohl auf die *alpina*-Gruppe zu beziehen sind, fällt darunter eine winzig kleine, wohl neue Form auf (1·1 *mm* lang, 0·3 *mm* hoch bei 5 Umgängen) die noch viel kleiner ist als die kleinsten bisher bekannten Arten und der *pusilla*-Gruppe angehören könnte.

Die Hauptmasse der karbonischen und teilweise wohl sicher schon permischen Schichten der Gegend von Lokve wie auch von Delnice und Fužine sind aber wie erwähnt, als Schiefer- und Sandsteine ausgebildet, in denen übrigens auch Pflanzenreste und Kohlenspuren vorkommen. Was das Schiefer- und Sandsteingebiet von Fužine anbelangt, so habe ich in meinem geologischen Führer durch die nördliche Adria (Bornträger, Berlin 1912), pag. 190 die Möglichkeit angedeutet, daß ein Teil desselben vielleicht bedeutend jünger — ladinisch — sein könnte. Nachdem ich aber seither Gelegenheit hatte, das Paläozoikum von Lokve, Mrzla vodica und Delnice näher kennen zu lernen, glaube ich, auch das ganze Schiefer- und Sandsteingebiet von Fužine als jungpaläozoisch auffassen zu sollen. Ich vermeide absichtlich hier den Ausdruck karbonisch, da ein beträchtlicher Teil desselben bereits permischen Alters sein dürfte. Denn die auf mittleres bis oberes Oberkarbon hinweisenden Fusulinenkalke von Mrzla vodica werden noch von so mächtigen Schiefern und Sandsteinen überlagert, die eben in Fužine wie direkt östlich von Delnice allein vorhanden sind und wohl sicher wenigstens teilweise schon der Permformation angehören.

In dieser sandigtonigen Ausbildung der Hangendschichten der Fusulinenkalke von Mrzla vodica liegt auch die Erklärung des Fehlens von Schwagerinen führenden Gesteinen, die in den Karnischen Alpen und von Neoschwagerinengesteinen. die im dalmatinischen Velebit als Übergang oder Basis des Perm vorhanden sind.

In dem unter I besprochenen Likaner Verbreitungsgebiete wurden bisher überwiegend Fusulinengesteine gefunden, doch scheint das Niveau der *Neoschwagerina craticulifera* dort nicht gänzlich zu

fehlen, wie ich aus freilich nicht gut erhaltenen Exemplaren derselben, die ich in hellen Dolomiten westlich von Raduč fand, schließen zu können glaube.

Im kroatischen Velebitbereiche dürften die Neoschwagerinendolomite der Paklenica wohl sicher noch gefunden werden, da aus dem Oberlaufe des Suvajabaches östlich Oštarije (oberhalb Carlopago) durch Hofrat Gorjanović-Kramberger 1899 schwarze Kalke gesammelt wurden, in denen F. Koch *Mizzia velebitana Schub.* und *Stollegella velebitana Schub.* bestimmte, so daß auch im kroatischen Velebitbereiche diese eigenartige Ausbildung der obersten Karbon- und unteren Permschichten vorhanden ist.

III. Schließlich fand ich Fusuliniden noch in einer Kollektion von Kalken, die Baron Nopcsa in Albanien sammelte und mir zur Bearbeitung übergab. Von diesem wurden bereits 1911 (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, pag. 240/241) über die paläozoischen Schichten der von ihm bereisten Gegenden einige Mitteilungen „Zur Stratigraphie und Tektonik des Vilajets Skutari in Nordalbanien" veröffentlicht und dabei das Vorkommen von Fusulinen- und Neoschwagerinenkalken erwähnt. Und ergänzend möchte ich hier kurz nur hervorheben, daß diese foraminiferenführenden Kalke Albaniens nicht einfach als Permokarbon bezeichnet werden können, sondern daß in den mir vorliegenden Stücken zwei getrennte Horizonte vertreten sind: nämlich 1. mittleres bis oberes Oberkarbon durch die Fusulinenkalke von Nikaj Proj Veniz (unter der Kula des Bajraktar), n' Reth Brašts, unweit C' Thermes Nikajt (Kodr Mehmet Niks), 2. oberstes Oberkarbon oder wohl richtiger schon Unterperm durch die dunkelgrauen Kalke mit *Neoschwagerina craticulifera Schwag.*, die ich in Stücken von der Kapelle von Lotaj und von Ura Sals fand. Ich hoffe über diese paläozoischen Foraminiferengesteine wie über die alttertiären (Nummuliten- und Alveolinenkalke) jenes Gebietes in absehbarer Zeit ausführlich berichten zu können.

Franz Toula. Erklärung zur „Berichtigung zweier auf Ungarn bezüglichen paläontologischen Namen" von Dr. Theodor Kormos.

Wenn ich auch kein Freund von Polemik bin, so kann ich doch dem Ausfalle des Herrn Dr. Theodor Kormos gegenüber (Földt. Közl. XLII. 5., pag. 418) nicht unterlassen, ein paar Worte zu sagen. Als ich diluviale Säugetierreste vom Gesprengberge bei Kronstadt in Siebenbürgen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, Bd. LIX, pag. 575—614 mit 2 Tafeln) zur Bearbeitung übernahm, ahnte ich nicht, daß sich jemand darüber ärgern könnte, wenn ich für Nashorn- und Hundereste die Bezeichnung „Kronstadtensis" wählen würde, nach dem deutschen, bei den Siebenbürger Sachsen in Anwendung stehenden Namen der Stadt Kronstadt, von der ich wohl wußte, daß der offizielle ungarische Name Brassó heißt. Es hätte mir sonderbar geschienen, wenn ich bei der Existenz eines deutschen Namens einen anderssprachigen gewählt hätte, da ich deutsch in einem deutschen Jahrbuche schrieb. Die

Belehrung, welche Herr Kormos über die Namengebung mir erteilte, war ganz unnötig, weil sie voraussetzt, daß mir die Namen Barasu, Brassó oder Brassovia nicht bekannt gewesen seien. Schon als König Béla, ich glaube es war der vierte seines Namens, die Bezeichnung Barasu oder Barasui anwandte, gab's Deutsche an Ort und Stelle, vor ihnen wird's wohl ein walachisches Dorf gewesen sein. Wann der Name Kronstadt von den Deutschen gegeben wurde, die noch heute ein Drittel der Bevölkerung, und zwar des Herzens der Stadt ausmachen, das werden die Kronstädter Sachsen wohl wissen, es dürfte weit zurückgehen in der Zeit. Herr Kormos führt selbst das Jahr 1355 an. Wahrhaftig, mir fiel es durchaus nicht ein, daß jemand daran ernstlich einen Anstand nehmen würde, ebensowenig darüber, wenn ich als Deutscher Preßburg, Eisenstadt, Ödenburg, Güns, Raab, Klausenburg usw. sagen würde. Auch überrascht konnte man darüber nicht sein, oder doch gewiß weniger als ich es war, als ich im Juni 1909 aus Kronstadt heimfahrend in Budapest eine Fahrkarte mit der Bezeichnung Becs für Wien erhielt. Vielleicht ist es seither anders in Übung. Um neuer unnötiger Belehrung zuvorzukommen, erkläre ich zugleich, daß ich recht gut weiß, daß einer der größten ungarischen Könige, Matthias Corvinus, etwa sechs Jahre in Wien residiert hat und sogar daselbst gestorben ist. Für ihn wird die Wienerstadt von damals wohl Becs geheißen haben, kaum aber für die Wiener von damals. Mir liegt keine Karte mit nur magyarischen Ortsbezeichnungen vor, in deutschen Kartenwerken werden sie bei vielen Orten in Parenthese angewendet und ähnlich so sollten wohl auch auf ungarischen Karten die historischen deutschen Benennungen in Klammern angeführt werden, was aber nur meine für Ungarn ganz unmaßgebliche Ansicht ist. Doch wichtiger als dieses unnötige Gezänke ist mir die Erklärung, daß ich „Kronstadtensis" als Bezeichnung für Nashorn und Hund wählte, um einfach zu betonen, daß diese Reste von Kronstadt stammen, Reste, die ich nicht wagte, als mit schon vorhandenen Arten mit Sicherheit übereinstimmend zu bezeichnen, geradeso, wie mein Name „Hundsheimensis" für einen der vollständigsten bekannten Reste nur besagt, es sei das Nashorn von Hundsheim. Andere mögen es anders halten, das ist ebenso ihre Sache, wie meine Bezeichnung meine Sache ist. Mit dem Hunde von Kronstadt ist es ganz ähnlich so. Ich konnte auch ihn mit keiner der mir bekanntgewordenen Formen vereinigen, und ich habe sehr weit ausgreifende Vergleichungen angestellt, wie aus meiner Schrift jedem, der sie lesen will, ersichtlich werden wird. — Also ich dachte nicht an die Aufstellung neuer Arten; es sind nur Formen, die ich mit bekannten nicht vereinigen wollte und konnte; eine solche Vereinigung ohne zwingende Beweise hätte mir leichtfertig und schädlich geschienen.

Meine einmal gegebenen Bezeichnungen zu ändern, habe ich keine Veranlassung; die Fachgenossen in Ungarn mögen es halten wie sie wollen, ich glaube jedoch, daß es auch in Ungarn nicht allen wissenschaftlichen Arbeitern einfallen wird, einen deutschen Fachgenossen zu vergewaltigen. Für mich ist diese Sache abgeschlossen.

Vorträge.

O. Ampferer. Über den Nordrand der Lechtaldecke zwischen Reutte und Trettachtal.

Die Erkennung von Überschiebungen erfolgt im allgemeinen nach stratigraphischen Erfahrungen. Es ist jedoch in sehr vielen Fällen möglich, auch aus den mechanischen Veränderungen, welche entlang einer Bewegungsfläche eintreten, auf das Vorhandensein einer Überschiebung zu schließen.

Die Gesteine werden von diesem Standpunkt aus als Rohmaterialien betrachtet, welche entlang einer Bewegungsfläche eine bestimmte Art von Bearbeitung erfahren. Die Möglichkeiten einer solchen Umformung sind sehr zahlreich und verschiedenartig je nach der Form, der Ausdehnung, der Neigung, der Reibung, der Tiefenerstreckung . . . der Bewegungsfläche sowie nach der ganzen Beschaffenheit der jeweils bewegten Massen. Die Überschiebungen stellen sich in diesem Lichte wie Hobelbänke, Walzen, Pressen, Knetmaschinen, Pumpen . . . dar.

Diese Maschinen stehen heute still, wir sehen sie nicht in Arbeit, ja sie sind großenteils von der Erosion zerstört. Dagegen finden wir die Produkte ihrer einstigen Arbeit in den mannigfaltig umgeformten Gesteinen und können aus dieser Umformung, aus ihrer Bearbeitung wieder auf die erzeugenden Umstände zurückschließen. Es würde den Rahmen meines Vortrages weit übergreifen, näher auf diese Beziehungen zwischen Bewegung und Bearbeitung der Gesteine einzugehen und soll einer eigenen Untersuchung vorbehalten bleiben.

Um eine Anwendung dieser Forschungsmethode zu zeigen, legte der Vortragende eine Karte der Allgäuer Alpen im Maße ca. 1 : 19.000 der Gegend zwischen Reutte-Füßen im Osten, Oberstdorf-Trettachtal im Westen vor.

In diesem Gebiete beschreibt der Nordrand der Lechtaldecke eine merkwürdig tiefgezackte Linie, deren ungefähre Umrisse in dem Strukturschema der Nordalpen im Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., Wien 1911, pag. 668, gegeben wurden.

Diese Linie verläuft aus der Gegend von Füßen erst westwärts, umschlingt das Sphinxmonument des Einsteins bei Tannheim und zieht von dort an der Südseite der Vilser Alpen wieder ostwärts bis zum Urisee östlich von Reutte. Hier kehrt dieselbe spitzwinklig gegen Westen bis in die Gegend des Prinz Luitpoldhauses zurück, springt abermals als schmaler Schlitz ins hintere Schwarzwassertal ostwärts und umgreift dann den gewaltigen Stock des Hochvogels und der Wilden. An der Nordflanke des Hinterhornbacher Tales kehrt dieselbe dann ostwärts bis ins Lechtal bei Stanzach zurück, wendet hier wieder in scharfer Spitze um und zieht dann am Nordabsturz der Hornbacher Kette und des Allgäuer Hauptkammes ostwärts in die Ferne. Der Verlauf dieses großartigen Überschiebungsrandes ist stratigraphisch allenthalben sehr deutlich vermerkt, da durch den Schub sehr verschiedenaltrige und auch verschiedenartige Gesteinsmassen übereinandergelegt wurden. Es sind im Querschnitt durch die Ostalpen, Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1911, die wichtigsten hierhergehörigen Tatsachen

bereits erwähnt worden, welche im Detail des Vortrages noch einige Ergänzungen fanden.

Was uns jedoch hier besonders interessiert, ist der Umstand, daß gerade an dieser klaren Überschiebung sich auch ganz ausgezeichnete Beispiele von mechanischer Gesteinsbearbeitung im großen finden, welche für sich allein den Beweis der großartigen hier stattgefundenen Bewegungen erbringen. Am schönsten zeigt sich diese Erscheinung an einem Streifen von jüngeren Schichten (oberer Jura-Kreide), welcher von der Gegend des Urisees den Nordrand der Lechtaldecke bis ins Dietersbachtal begleitet. In diesem Streifen finden wir fort und fort mächtige Zusammenfaltungen, ungeheure Verschweißungen sonst dünner Schichtlagen zu großen Klumpen, vielfältige isoklinale Wiederholungen, intensive Verzerrungen, rasches An- und Abschwellen der Mächtigkeit . . .. kurz viele Anzeichen einer sehr starken Bearbeitung. Dazu tritt die Beimischung von Schollen weit älterer Gesteine, welche in der Umgebung und Fortsetzung nicht zu finden sind. Als solche Gesteinsgruppen sind zu nennen: Raibler Schichten, Wettersteinkalk, Muschelkalk sowie eine lange schmale Zone von Buntsandstein, welche südwestlich vom Roßkopf im Hintersteinertal gefunden wurde. Diese älteren Gesteine sind sämtlich tektonisch zu kleinen Schollen zerschnitten, gewissermaßen zu Brocken aufbereitet. Eine Anzahl von Profilen, welche diese Beobachtungen zeigen, wurden vom Vortragenden aufgezeichnet. Die ganze Zone charakterisiert sich als ein Gesteinsstreifen, der eine ungemein starke Bearbeitung erfahren hat. Da derselbe nun einem ziemlich einfach gebauten Untergrund aufruht, so ist er nur verständlich als ein Arbeitsprodukt der großen südlichen Überschiebung. Wir müssen nach der Struktur dieser Zone auf eine Bearbeitung schließen, welche sich mit dem Werkzeug von einfacher Faltung oder Verwerfung nicht erreichen läßt. Dazu ist die Arbeit längs einer mächtigen wechselvollen und tiefgreifenden Bewegungsfläche unbedingt erforderlich.

Literaturnotizen.

Prof. Dr. K. Jüttner. Das nordische Diluvium im westlichen Teile von Österr.-Schlesien. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums XII. Bd., 2. H., pag. 191—265. Brünn, Rohrer, 1912.

In der dankenswerten Arbeit werden die glazialgeologischen Verhältnisse des westlichen Schlesien vom N-Rand des Reichensteiner Gebirges bis Troppau geschildert. In Ermanglung von detaillierten Vorarbeiten bezüglich des Diluviums kommt den Beobachtungen des Verf. origineller Quellwert zu. Eine eingehende Aufzählung der einzelnen Beobachtungen über die stets bunte Schichtfolge des Diluviums in den Aufschlüssen konnte der Verf. begreiflicherweise nicht geben, wie sehr auch der Wert der Arbeit dadurch erhöht worden wäre (wenngleich die Lesbarkeit anderseits gelitten hätte).

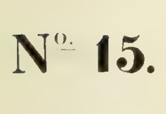
Der Verf. bringt im 1. Teil eine Darlegung der allgemeinen Entwicklungsgeschichte der Gegend während der Eiszeit und im 2. Teil eine spezielle regionale Beschreibung, die wohl logischerweise in den Anfang gehört hätte. Er beschäftigt sich mit der Frage der präglazialen Landschaft, mit dem Einfluß der Eiszeit bezüglich Erosion und Aufschüttung und mit den Oszillationen des Inlandeises. So wird konstatiert, daß das Relief des Landes vor der Vereisung schon dem heutigen ähnelte und daß die meisten Täler präexistent gegenüber der Vereisung sind (in

Übereinstimmung mit anderen Autoren in Preußen und Schlesien). Stellenweise wurden die präglazialen Täler vom Diluvium zugeschüttet, ohne daß die postglaziale Erosion imstande gewesen wäre, die Verschüttung wieder auszuräumen. An anderen Stellen, wie Ref. bemerken möchte, ist es bei der postglazialen Erosion in den während der Eiszeit zugeschütteten Tälern zu epigenetischen Erscheinungen gekommen (zum Beispiel Biele unterhalb Sandhübel). Die Frage der Veränderungen der Entwässerungsrichtungen der Flüsse, wie sie durch Studium der Schotterhöhen, wie Ref. für Ostschlesien gezeigt hat, zu konstatieren sind, wird weniger diskutiert, dagegen zum Beispiel von der Oppa auf Grund von Geschiebestudien festgestellt, daß sie auch während der Eiszeit einen ganz ähnlichen Verlauf wie gegenwärtig hatte. Wie die Talbildung, so sind auch die sudetischen Basalteruptionen vorglazial, wie mit Recht ausgeführt wird, da sich schon Basaltblöcke im Diluvium finden und das Diluvium schon auf Basaltruinen aufliegt (Ottendorf). Das Diluvium schmiegt sich nach der Ansicht des Verf. (und Ref.) durchaus dem präglazialen Relief des Gebirgsrandes an. Besondere Mächtigkeiten werden für die Gegend von Niklasdorf und Troppau angenommen, wo bedeutende Zuschüttungen eintraten; doch möchte Ref. dies auch zum Beispiel für die Gegend von Weidenau, Hermsdorf und Jauernig hervorgehoben haben, wo der postglazialen Erosion gleichfalls ziemliche Leistungen zugesprochen werden müssen. — Von den diluvialen Bildungen werden bei Jüttner zwei wichtige Schichtglieder unterschieden: einerseits die fluvioglazialen Sande und Schotter, die regellos miteinander wechsellagern, und anderseits der Geschiebelehm. Ebenso wichtig erschiene dem Ref. die durchgängige Unterscheidung zwischen den Ablagerungen von rein oder vorwiegend lokalem und von nordischem Charakter, wofür Jüttners Arbeit auch wertvolles Material bringt, das aber vielleicht in dieser Richtung noch stärker durchgearbeitet werden könnte. Jüttner zieht die Sande und Schotter meist zusammen, betrachtet sie als das liegendste Schichtglied des Diluviums, während der Geschiebelehm in den meisten Profilen bei ihm das darüberhangende Schichtglied bildet.

Diese Zweiteilung ist das wichtigste Ergebnis der Beobachtungen Jüttners, die im zweiten Teile in extenso gebracht werden. Daraus wird die Entwicklungsgeschichte der Gegend abgeleitet: Beim Herannahen des Eises wurden vor dem Eis teils Lokalschotter, teils fluvioglaziale Sande und Schotter aufgeschüttet; je nach den örtlichen Verhältnissen können daher die Lokalbildungen zu den nordischen Bildungen Unter- oder Über- oder Wechsellagerung zeigen, doch kam es wiederholt zur Mengung, wie die Mischschotter lehren. Über diese vor dem Eis oder in Eisnähe abgelagerten Schichten stößt nun das Eis vor und überdeckt alles mit Geschiebelehm (Hauptvorstoß des Eises), worauf es sich rasch ohne Stillstand zurückzog. (Referent möchte dagegen den Gang der Ereignisse etwas anders auf Grund seiner eigenen Beobachtungen präzisieren, da er sicheren Geschiebelehm im Liegenden des Fluvioglazials fand.) Das Eis drang in die Täler ein, so daß von einem Biele- und Oppagletscher gesprochen werden kann. Stauseen werden im Biele-, Oppa-, Mohra- und Liebentaler Tal wahrscheinlich gemacht. Als Maximalhöhe des Erratikums wird 440 *m* bei Saubsdorf, 460 *m* im Oppatal angegeben. Bezüglich der generellen Verbreitung des hangenden Geschiebelehms möchte sich Referent etwas skeptisch nach seinen eigenen Begehungen im gleichen Terrain 1912 verhalten, da manches von dem Geschiebelehm Jüttners nur Hangendlehm mit gelegentlichen umgelagerten Schottern darstellt. Löß fehlt in diesem Teil, doch kommt der Hangendlehm in beschränktem Ausmaße sicher auch vor, ähnlich wie Referent für Ostschlesien gezeigt hat. Die eigenen diesjährigen Studien des Referenten werden Anlaß zu einer nochmaligen genetischen Zusammenfassung geben, wobei nochmals auf diese Arbeit zurückzukommen sein wird. (Gustav Götzinger.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





N°. 15. 1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 3. Dezember 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. F. Felix Hahn (München). Versuch zu einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österreichischen Traun. (Mit einer Textfigur.)

Nachdem in den bayrischen, Nordtiroler und Salzburger Alpen durch Einzeluntersuchungen eine ungeahnte Fülle von Komplikationen stratigraphisch-fazieller wie tektonischer Art zutage gefördert wurde, lassen sich heute Betrachtungen, die auf eine organische Zusammenfassung der Grundzüge des Bauplanes abzielen, nicht mehr von der Hand weisen. Doch besteht die Gefahr, daß willkürliche Phantasie das noch Fehlende zu ergänzen, das Erarbeitete in Zwangsschemen zu bannen strebt, die Gefahr, daß aus lokalen Verhältnissen heraus eine Namengebung von tektonischen Einheiten erster Ordnung versucht wird, die binnen kurzem wegen der naturgemäß beschränkten Anwendungsfähigkeit von Ortsbezeichnungen einen Ballast für Weiterarbeit, überflüssige Streitpunkte der einzelnen Autoren unter sich bilden.

Nur um ein Beispiel herauszugreifen, möchte ich auf die „Dachsteindecke" Haugs verweisen. Der Dachsteinkalk ist ganz ebenso in der relativ basalen, überschobenen Masse wie der „Decke" heimisch und ob der Dachstein nicht selbst zur „Basis" gehört geradeso wie Steinernes Meer, Hagen- und Tennengebirge, wer vermöchte das heute auf Grund von eindeutigen Beweisen verneinen? Schließlich sucht Haug gar neuerdings dank eines äußerst unglücklichen Namensmißbrauches älterer Autoren dieselbe Decke in der bayrischen Randkette, wo es einen „Dachsteinkalk" überhaupt nicht gibt.

So glaube ich denn, daß zunächst einige vollkommen neutrale Ausdrücke [1]) vonnöten sind, um gewisse fazielle wie tektonische Ein-

[1]) Daß diese Ausdrücke schon seit langem dem alpengeologischen Sprachschatz angehören, betrachte ich als Vorzug; in ihrem ursprünglichen Sinne werden sie ja heute wohl kaum mehr Anwendung finden.

heiten ersten Ranges zu umfassen, die weder mit einer und nur einer Örtlichkeit, noch einem bestimmten stratigraphischen Gliede oder einer Fazies allein verknüpft sind.

Solange aber unsere Untersuchungen der endgültigen Resultate über die Art der Fördermechanik, der Schubweite und -richtung usf. entbehren, ziehe ich es vor, die gewählten Adjektiva mit den ebenfalls farblosen Ausdrücken „Masse“ oder „Einheit“ zu verbinden.

A. Übersicht der Einheiten.

Auf der helveto-lepontinischen Zone im Liegenden befindet sich in bald stärkerem, bald geringerem Vorstoß die Austroalpine Masse. Sie gliedert sich in

a) Die bajuvarische Einheit

bestehend aus den Allgäuer und vorderen Lechtaler Alpen, den bayrischen Vorbergen und dem Karwendelvorgebirge, dem Mangfallgebirge, den Chiemgauer Bergen bis Ruhpolding, den Traunkirchner Bergen, nördlich des Höllengebirges. Sie zerteilt sich wiederum in

α) die tiefsten Schuppen der Randkette

zwischen der helveto-lepontinischen Basis und dem Lechtaler Deckenrand (Rothpletz, Ampferer), der sich über die Bucht von Nesselwängle hinweg zu den Vilser Alpen verfolgen läßt; der in den wechselnd stark vordrängenden Überschiebungen von Klammspitz und Teufelstättkopf der Linderhofer Berge, vom Ettaler Manndl, vom Simmersberg bei Ohlstatt und der großzügigen Benediktenwandlinie mit dem Halbfenster der Lehnbauernalp und der Eselau, vom Baumgartenberg, Brunstkogel und Hirschgröhrkopf der Schlierseer, vom Breitenstein und Wendelstein wie vom Hochriß und der Kampenwand sich schon jetzt zu einem der wichtigeren nordalpinen Ränder verdichtet. Fast durchgängig liegen anisisch bis karnische Sedimente oft bis zur Flyschgrenze vorgetrieben auf oder eingesunken in Jura und Kreide. Das Wiederaufleben eines Randes von gleicher Bedeutung zwischen Leonstein und Weyer ist durch Geyers Untersuchungen beleuchtet worden.

β) Die Zone des Zwischengebirges

mit 1. den nördlichen Vorfalten, deren weitest vorgedrungene Mulde von dem eben skizzierten Schubsaum umzäumt wird;

2. dem mächtigen Hauptdolomitzuge, der von den Geierköpfen und der Kreuzspitze südlich Linderhof über Notspitz, Krottenkopf, Wallgau, Fall, den Blaubergen, Schinder, Hinterem Sonnwendjoch und Traiten in öder Eintönigkeit zum Inntal streicht und eine wichtige Bewegungszone darstellt;

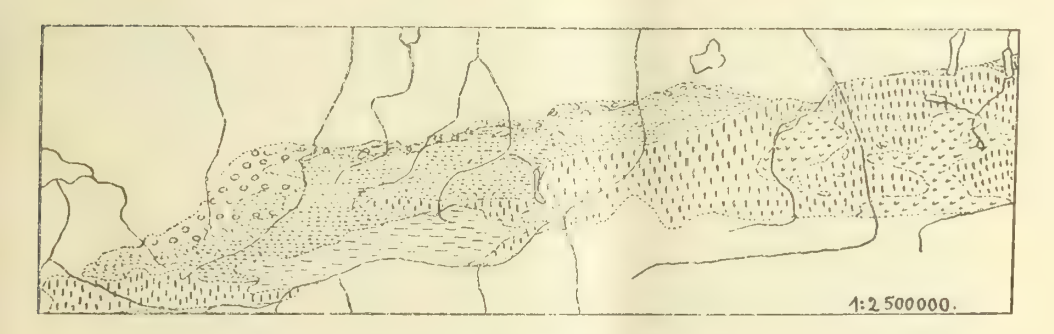
3. der südlichen Kreidemuldung von der Vereinsalpe über Vorderriß, Achenwald, Tiersee nach Kiefersfelden [1]).

[1]) Diese wäre bereits der tirolischen Einheit zuzurechnen, sofern eine primäre Verknüpfung mit der Hauptdolomitmulde des Wettersteins sichergestellt werden könnte.

b) Die tirolische Einheit

welche hintere Lechtaler, Mieminger und Wetterstein, Karwendel, Rofan, Kaisergebirge und die Riesensenke der Berchtesgadener Alpen zwischen Rauschenberg und Stauffen einerseits, den Leogangern und dem Steinernen Meer anderseits umgreift, die ferner alles, was um Berchtesgaden bisher „bayrisch basal" genannt wurde, umfaßt, nur von dem winzigen bajuvarischen Winkel nahe Karlsteins abgesehen, und der endlich Schafberg und Höllengebirge, Tennengebirge und wohl auch Dachstein nebst den Innenschollen des Osterhorns und Toten Gebirges angehört.

Ihre nördliche Abgrenzung ist wieder eine Linie ersten Ranges. Am klarsten ist sie als eine gegen Ost immer mehr verflachende Schubbahn zwischen Kufstein und Salzburg am Nordrand des Zahmen Kaisers über Walchsee quer unter dem verhüllenden Tertiär des



Gliederung der austroalpinen Masse.

Bajuwarische Einheit. (Tieferer Teil mit Kreis'chen, höherer mit Punkten).
Tirolische Einheit. (Tieferer Teil mit senkrechten, höherer mit horizontalen Schraffen.)
Juvavische Einheit. (Mit Häckchen).

Reit-im-Winkler-Beckens (Reis) hinüber an die Nordseite des Kienberges, Rauschenberges und Stauffens zu verfolgen; die Carditaschichten von Hof nahe dem Fuschlsee, die tiefere Trias des Nordhanges vom Schafberg und des Höllengebirges weisen ihren Lauf nach Ost; der wohl an keiner Stelle völlig ungestört gebliebene Kontakt von älterer Trias zu den jüngeren Gliedern der südbajuvarischen Mulde zwischen Pendling und Guffert, Pertisau, Plumser Joch und Mittenwald, die rätselbeschwerte Zone von Wamberg bezeichnen ihren Weg im Westen.

Mit Ampferer können wir westlich der Kufsteiner Verschnürung, dem Gegenspiel der Admonter Enge, gliedern in

α) die Wettersteindecke, die einerseits dem tieferen Karwendel, der Rofan mit Guffert und dem Zahmen Kaiser entspricht, die ich westlich in den durch tiefgreifende Bodennarbe ausgezeichneten Schuppen der Frei- und Wetterspitz, der Valluga und Fangokarspitz, über Saladinaspitz und Gamsfreiheit ins Rhätikon verfolgen möchte.

β) Die hangende Inntaldecke mit Heiterwand und Mieminger wie südlichem Karwendel und Ebnerspitz, die über Rattenberg, Wörgl zum Wilden Kaiser zieht.

α und β verschmelzen zwischen St. Johann, Kössen und Werfen-Salzburg zu einem mächtigen Schollenbau; der lebhafte Vordrang der Inntaldecke kompensiert sich in der nicht minder wirkungsvollen Stauffen-Höllengebirgsüberschiebung.

Erst östlich der Salzach ist die Gliederung wiederum bedeutsam: Schafberggruppe, Osterhorn, Gollinger Schwarzenberg und Tennengebirge bezeichnen scharf umrissene Untereinheiten.

Die tirolische Masse steht zwischen Schwaz und Dienten in normalem Transgressionsverband mit dem Silur und Devon der vorderen Grauwackenzone; östlich wie westlich trennt häufig eine schwerwiegende tektonische Fuge Austro- und Zentralalpin.

c) Die juvavische Einheit.

Hierunter sind alle Deckschollen mit Berchtesgadner und Hallstätter Fazies zwischen Saalach und österreichischer Traun zu verstehen. Sie teilt sich vorläufig am einfachsten nach örtlichen Abschnitten in

α) die Berchtesgadner Schubmasse,

die Untersberg nebst den Hallstätter Serien und dem Haselgebirge westlich Halleins und um Berchtesgaden, das Lattengebirge samt Müllner Horn und Grünstein, die Reiteralm mit den sich immer freier ablösenden Vorschollen der Unkener und Loferer Gegend bis zum Gerhardstein und Hochkranz umgreift mitsamt den winzigen, vergessenen Inselchen auf der Höhe des Steinernen Meeres.

β) Die Lammer Masse

mit der bedeutsam nach Süden geöffneten Pforte von Annaberg, mit Ausschluß jedoch des tirolischen Schwarzenberges und Rigausberges. Das Becken von Gosau verklebt sie mit der

γ) Ischler Masse,

der das Katergebirge und die mannigfaltigen Schubschollen meist mit Hallstätter Fazies um Hallstatt, Goisern und Aussee angehören.

B. Fazielle Differenzierungen.

Sie halten sich innerhalb der austroalpinen Masse bis zum Barrême nirgends streng an die späteren Einheiten.

In der Trias sind größere Bezirke mit im allgemeinen SW—NO laufenden Grenzsäumen feststellbar; daneben in Nord—Süd kreuzende Verbreitungsgrenzen bestimmter Gesteine (zum Beispiel innerhalb der karnischen, der ladinischen Stufe) von geringerer Bedeutung.

Die bajuvarische Einheit gehört ganz der bayrischen Triasprovinz, die tirolische teils der Arlberger, der bayrischen und der Berchtesgadner, die juvavische der Berchtesgadner, Hallstätter und Aflenzer Provinz an.

Von charakteristischen Einzelheiten verdienen hervorgehoben zu werden: Ein schwacher ozeanischer Einfluß in der skytischen Stufe ist nur in der juvavischen Masse bemerkbar; hier wie in der hochtirolischen kommt es um die Wende zur anisischen Stufe lokal zu Salzanhäufungen und zur Bildung von Reichenhaller Kalken. Die anisische und ladinische erreichen nur in den beiden tieferen Einheiten ihre volle Mächtigkeit, in der juvavischen Masse bereits wieder zu Verarmung neigend. Der größere Teil des Reichtums der Raibler Sand- und Mergelfauna ist auf die tirolische Einheit beschränkt, in der nördlichen Randkette dagegen sind Verlandungszeichen nichts Seltenes. Die lichtbunten Hallstätter Dolomite sind juvavische Leitgesteine. Nur in der Randkette sind in der norischen Stufe die letzten Ausläufer der Sedimentation des Keuperfestlandes eingestreut (rote, sandiglettige Zwischenlagen im Hauptdolomit). Nicht unbedeutende Zungen Hallstätter Entwicklung beherbergt auch der südöstlichste Teil der tirolischen Einheit. Die schwäbische Rhätfazies ist am lebendigsten in der bajuvarischen, die Salzburger dagegen in der tirolischen Masse. Das höhere Rhät fehlt wohl ganz dem südöstlichen Teil der tirolischen und der juvavischen Einheit. Oberrhätische Riffkalke entwickeln sich am üppigsten in der tirolischen Einheit (Rofan—Kammerker—Adnet—Schafberg), fehlen jedoch weder dem höheren (Kirchl bei Achenkirchen, Natternwand), noch dem tieferen Anteil (Herzogstand, Benediktenwand, Breitenstein) der bajuvarischen Masse.

Im Jura überqueren die faziellen Verschiedenheiten besonders auffällig die Einheiten, insbesondere auch im Lias β und γ und im Tithon die juvavisch-tirolische Grenze, doch ist Anhäufung jurassischer Sedimente auf den zwei tieferen, Verarmung in der höheren Einheit äußerst bezeichnend. Hierlatzablagerungen sind allen drei gemeinsam, reichere Brachiopodenfaunen des mittleren Lias sind jedoch überwiegend der tirolischen Masse zu eigen, jene des Doggers sind fast ganz auf die Randketten beschränkt. Umgekehrt kommt wenigstens im Lias die Adneter Fazies erst im höheren Teil der bajuvarischen und in der tirolischen Einheit zur Geltung, ja fossilreiche Adneter des oberen Lias (Karwendel, Spitzstein, Kammerker) sind ausschließlich darauf beschränkt. Knollige Ammonitenkalke des höheren Doggers und Malms fehlen westlich der Berchtesgadner Ache der juvavischen und tirolischen Masse, sind jedoch in der bajuvarischen weit verbreitet. Die Fleckenmergel halten sich trotz ihres mitteleuropäischen Faunencharakters an keine Einheit; ihr Erscheinen über verschiedene Fazies ist jedoch meist einigermaßen zeitkonstant und weist auf Grenzen kleinerer Bezirke (Ehrwalder, Berchtesgadner Bezirk). Mitteljurassische Cephalopoden sind darin nur innerhalb der bajuvarischen Masse nachgewiesen. Typische Radiolarite fehlen der Randkette mehr oder weniger gänzlich. Massige Tithonkalke sind auf tirolisch und juvavisch östlich von Linie Reichenhall—Hallein—Hallstatt beschränkt.

In der älteren Kreide herrscht, soweit überhaupt, über bajuvarische wie tirolische Einheit gleichförmiger Absatz, wobei gröber klastische Beimengungen in der Randkette sich frühzeitiger einstellen; die Scheidung in Schrambach- und Roßfeldschichten charakterisiert die

tirolische Masse vom Saalachtal gegen Ost, das Fehlen jeder Ablagerung die juvavische Einheit.

Die Absätze zwischen Albien und Turon stehen in innigem Zusammenhang mit der Herausbildung der tektonischen Einheiten selbst.

C. Chronologie des Gebirgsbaues.

1. Vordeutende und vorbestimmende Ereignisse bis zum Barrême.

Die Anhäufung mittel- und obertriassischer Sedimente nimmt nach Nord bis zur bajuvarischen Randkette und gegen den Südrand der tirolischen Masse merklich ab; hier bestehen größere Sedimentationslücken.

Im mittleren Jura wird das flache Ingressionsmeer der Trias, das ungleichmäßig sich vertiefende Meer des Lias zu abyssischer Synkline, deren Achse etwa der Grenzzone von bajuvarischer und tirolischer Einheit parallel läuft. Die juvavische Einheit, die tiefsten Schuppen der Randkette bilden die Borde.

Im Jura beginnen lokale tektonische Vorbeben (mit Intrusion der Ehrwaldite [?]). Akzentuierte Störungen an der Wende vom Rhät zum Lias (?) der juvavischen Masse, im mittleren Lias der Kammerker, im höheren Jura der Rofan, der Osterhorn-, der Schafberggruppe (akorrelative Breccienbildungen).

Auf die juvavische Masse transgrediert Lias β und γ, im östlichen Teil auch Klausschichten und verschiedene Stufen des Malms; die Regression tritt ein in der Wende zur Kreidezeit.

2. Vom Aptien zum Turon.

Zunächst Festlandsperiode für die gesamte austroalpine Masse, nur unterbrochen durch die Transgression des Albien über Jura und jüngere Trias von Nord auf die tieferen Schuppen der Randkette.

In der Zeit zwischen Aptien und Cenoman kräftigste Faltung der bajuvarischen Masse, scheinbar schwächere (verstärkte Triasplatte hemmend) in den südlicheren Einheiten mit Streichen O—W (OSO—WNW); Einbiegung des tirolischen Beckens. Abwärtsgleiten der juvavischen Masse von SSO nach NNW über die tirolische Einheit mit einer maximalen Förderweite von 40 *km* (Werfen—Tumsee), mit deutlicher Abschleifung von basalen Wellen und mitgeführten eigenen Falten. (Vielleicht erst im Turon!)

Cenomane Transgression von Nord über die bajuvarische Masse mit scharfer Einebnung der Falten. (In den Linderhofer Bergen zum Beispiel überkleidet cenomane Grundbreccie zusammenhängend die Lias- und Doggerstreifen einer Mulde und den nächsten bis zu Partnachschichten und Muschelkalk aberodierten Sattel).

3. Coniacien, Senon und zum Teil noch Maestrichtien (?)

transgrediert über alle Einheiten, und zwar liegt die Inntaler und Lechtaler Gosau über bajuvarischer und tirolischer Masse (zum Beispiel im Brandenburger Tal quer über den Wettersteinkalk der tirolischen und über Hauptdolomit der bajuvarischen Einheit);

die Reichenhall-Salzburger und Abtenauer Gosau über tirolischer und juvavischer Einheit mit wesentlich der gleichen Serie (Forellenkalk, Konglomerat, Glanecker, Nierentaler auf dem Lattengebirg wie in der Salzburger Ebene!) Anhäufung der Konglomerate, die aus tirolischen und juvavischen Elementen in gleicher Weise aufgebaut sind, je nach der Lage der rasch wechselnden Steilküste bald auf der tirolischen Seite (im nördlichen Teil des Reichenhaller Beckens, in der Gaisberggruppe), bald auf der juvavischen Seite (zum Beispiel nördlich des Katergebirges).

Der lepontinische Teil der liegenden Massen verknüpft sich in der obersten Kreide mit austroalpinen Ablagerungen.

4. Paläocän.

„Bayrische" Faltungsperiode mit Streichen WSW—ONO; Überschiebungen und Schuppungen besonders in der Randkette gegen Nord. Überschiebung der tirolischen Einheit auf die bajuvarische zwischen Rauschenberg, Stauffen, Salzburg und Höllengebirge (ungefähre Förderweite bis zu 10 *km*). Überschiebung des Katergebirges über die Strobl-Ischler Senke, der Osterhorngruppe über die Schafberggruppe, wohl auch der Inntaldecke über die Wettersteindecke (etwa 15 *km*).

Abtragung und Teiltransgression des Eocäns und Oligocäns über die entstandenen Schubpakete (im Reit-im-Winkler—Inntaler Becken wiederum quer über die bis auf den tiefsten Muschelkalk entblößte tirolische wie die bajuvarische Einheit, im Reichenhaller mit einem Grundkonglomerat aus Gesteinen beider Serien [Meinzinger Breccie] über tirolische wie juvavische Masse).

5. Oberoligocäne Verlandung.

Nordwestlicher Vorstoß der gesamten austroalpinen Masse über den helveto-lepontinischen Saum. Geringe Faltenverpressung des Alttertiärs in grober Anpassung an den präexistierenden Faltenwurf, doch nirgends in ungestörter Muldenbeziehung zu den alten Wellen. Verbiegung der Schubflächen, Steilstellung vieler ehemals flach südfallender Schubkontakte; Diagonalverwürfe in Nordost, die bereits die Grenzlinie zwischen Flysch und Kalkalpen versetzen, ohne die Molassegrenze zu beunruhigen.

Im Anschluß daran kräftige Querfaltung von Ost oder ONO nach West, beziehungsweise WSW (durch Anpressung der böhmischen Masse?, vgl. die Straubinger Überschiebung). Reversierter Schub von liegenden auf hangende Serien und auf Schubpakete. Bewegungen in den Allgäuer und Lechtaler Alpen (Mylius, Haniel, Ampferer), am Wetterstein (Reis), Unnutz und Guffert, über das Eiberger Becken, am Saalachwestufer (Anpressung und Einschub der Grubhörndlscholle, Störungen rings um das Lofererntal, Verstellung der Flächen um den Vokenberg, Verzerrung der Achse des Achbergsattels, horizontaler Verschub an der Kugelbachspalte westlich des Müllner Horns), am Hochkalter, Nierental und Tongraben, Göll, Gollinger Schwarzenberg, zwischen Werfen und Annaberg usf.

6. Im höheren Miocän.

Vorschub der Alpen gegen die Molasse und Faltenangliederung derselben: Isostatische Entlastungsbewegungen (Sackungen).

Ich bin mir wohl bewußt, wie viele Punkte dieser Zusammenstellung eines genauen, vielleicht heute noch gar nicht vollständig zu liefernden Nachweises bedürftig sind. Ein kleiner Teil davon, der das Verhältnis der juvavischen Deckschollen zum Untergrund und die Altersbeziehung der einzelnen Störungen im Berchtesgadner Lande unter sich behandeln wird, soll demnächst, wie ich hoffe, zum Abschluß gebracht werden, ein typischer Fall der jungen ostwestlichen Querfaltung wird im Detail in meiner im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1913 erscheinenden Abhandlung über die Geologie des oberen Saalachgebietes beschrieben werden. An der Festlegung der komplizierten Bewegungen der Göllmasse weiß ich meinen lieben Freund C. Lebling, dem ich in oft gepflogener Rücksprache gar manche wichtige Aufklärung verdanke, als verläßlichen Mitarbeiter und die Herren Hagen und Arlt spüren seit längerem der bajuvarisch-tirolischen Grenzfläche zwischen Walchsee und Salzburg nach. Gespannt sehen wir Ampferers weiteren Resultaten, die mir vielfach auf meinen Wanderungen den stets verläßlichen Boden gaben, entgegen und ich hoffe mit ihm in gutem Einklang zu stehen. Wohl wird gegen die chronologische Auffassung besonders von gewisser Seite Einsprache zu erwarten sein; aber geradeso wie sich die Stilleschen Ansichten über mesozoische Krustenbewegungen in Mitteldeutschland zu allgemeiner Beachtung durchgerungen haben, so werden auch die so klar erschlossenen Zeugen kretazischen Staus, die ja längst jedem ostalpinen Feldgeologen vertraut sind, von selbst mit beredten Zungen gegen tertiären Faltungsschematismus sprechen. Weit mehr verbesserungsbedürftig mögen vielleicht die vorgeschlagenen Umgrenzungen der Einheiten sich erweisen, doch jede ernste hier einsetzende Kritik vermag ja nur vorwärts zu helfen. Nichts Abgeschlossenes zu bieten, ein Versuch zum Weiterkommen, zur Einfügung widerstrebender Einzelheiten in ein harmonisches Ganzes, das lag ja nur in dem Zweck dieser Zeilen, das Ergebnis so mancher schönen Alpenfahrt.

Prof. A. Rzehak. Beitrag zur Kenntnis der Oncophoraschichten Mährens.

Zu dem von mir in diesen „Verhandlungen" (1908, Nr. 15, pag. 336) beschriebenen Funde einer Sandsteinplatte mit zahlreichen Abdrücken von *Oncophora*, *Cardium* und (vereinzelt) *Vivipara*, durch welchen Fund die von mir schon lange vorher behauptete Zugehörigkeit der zumeist fossilleeren Sande der näheren Umgebung von Brünn zum Komplex der Oncophoraschichten paläontologisch sichergestellt wurde, gesellt sich nun ein zweiter Fund. Auf den Feldern zwischen der Ortschaft Leskau (etwa $4^1/_2$ *km* südwestlich von Brünn) und der nach Iglau führenden Reichsstraße wurde vor einiger Zeit eine nur wenige Meter tiefe Sandgrube eröffnet, in welcher der Sand, wie überall in der Umgebung von Brünn, einzelne zu Sandstein verfestigte Gesteins-

platten einschließt. Die hier vorkommenden Sandsteine sind allerdings viel weicher und mürber als an anderen Stellen; sie sind tonreicher, auch ziemlich stark eisenschüssig und sehr feinkörnig. In einzelnen Lagen enthalten sie sehr zahlreiche Abdrücke von *Oncophora socialis m.* und *Cardium moravicum m.*, wobei mitunter noch die beiden zusammengehörigen Schalen nebeneinander liegen, zum Beweis, daß die Tiere an Ort und Stelle gelebt haben und die Schalen nicht etwa eingeschwemmt sind. Die Abdrücke sind infolge der günstigeren Gesteinsbeschaffenheit bedeutend deutlicher ausgebildet als in den Sandsteinen der im Jahre 1908 beschriebenen Fundstätte, welche etwa 2 *km* weiter nördlich (bei Neu-Leskau) gelegen ist.

Die hier in natürlicher Größe abgebildete Gesteinsplatte ist dadurch bemerkenswert, daß neben den Abdrücken der brackischen *Onco-*



phora (*a*) und der Cardien auch der Abdruck einer *Siliqua* (*Machaera Gould*) zu sehen ist. Dieser unterscheidet sich schon durch den elliptischen Umriß (siehe *b* auf unserer Figur) sehr wesentlich von den mehr mandelförmigen Abdrücken der Oncophoraschalen. Auch die aus der Wirbelgegend herablaufende Vertiefung läßt sich nicht mit dem inneren Wulst der Oncophoraschalen vergleichen, da sie einer sehr schmalen, aber hohen und scharfkantig begrenzten Leiste entspricht, während der den vorderen Muskeleindruck der Oncophoraschale begrenzende Wulst breiter, kürzer und viel weniger scharf modelliert ist.

Die innere Leiste unserer *Siliqua* verläuft nahezu normal auf den Schloßrand, ähnlich wie bei *S. suevica Ch. Mayer* aus der Molasse von Hüttisheim. Ein Schalenbruchstück von *Siliqua*, bei welchem die Innenleiste ebenfalls normal zum Schloßrand verläuft, habe ich bereits in meiner Abhandlung über die „Fauna der Oncophoraschichten

Mährens" (Verh. d. naturf. Vereines in Brünn, XXXI. Bd., pag. 154 f., Taf. I, Fig. 2) beschrieben und zugleich darauf hingewiesen, daß sich die mährische Form von der schwäbischen durch ihre weit bedeutendere Größe und viel kräftigere Ausbildung der Innenleiste unterscheidet.

Die Gattung *Siliqua* ist mir nunmehr bereits von vier verschiedenen Fundstellen der Oncophoraschichten bekannt, nämlich von Oslawan, Rakschitz bei Mährisch-Kromau, Austerlitz und Leskau. Es ist dies deshalb bemerkenswert, weil diese marine Gattung in den rein marinen Ablagerungen des österreichischen Miocäns meines Wissens bisher noch niemals gefunden wurde.

In dem losen Sand, welcher die beschriebenen fossilreichen Sandsteinplatten enthält, kommen verschiedene, leider zumeist zerbrochene marine Konchylien vor. Am häufigsten ist *Ostrea cochlear Poli*, die auch in den Oncophorasanden von Oslawan, und zwar in den oberen Lagen derselben, nicht selten auftritt. Ziemlich häufig sind nicht abgerollte Bruchstücke des dünnschaligen *Pecten oslavanensis m.*, den ich seinerzeit (Fauna d. Oncophoraschichten, pag. 157, Taf. I, Fig. 4) aus den typischen Oncophorasanden von Oslawan beschrieben habe. Seltener sind Fragmente von Oncophoraschalen, Röhrchen von *Ditrupa incurva Ren.* und Foraminiferen.

Zum Komplex der Oncophoraschichten rechne ich auch den von mir schon vor längerer Zeit (Neue Entdeckungen im Gebiete des mährischen Miocäns; Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums 1902) beschriebenen, *Helix f. ind.* und *Glandina cf. inflata Rss.* enthaltenden, fetten Ton, der in einigen Ziegelschlägen am Ostabhange des „Roten Berges" bei Brünn aufgeschlossen ist. In neuerer Zeit sind in diesem Ton auch Reste eines *Unio* — Bruchstücke der beiden zusammengehörigen Klappen mit guterhaltenen Schloßzähnen — gefunden worden, die mit dem von mir beschriebenen *Unio oslavanensis* nicht übereinstimmen; es dürfte sich wohl um eine neue Form handeln. Das Vorkommen von Säugetierresten (*Mastodon angustidens*, *Rhinoceros*, *Hyotherium*) in diesem Ton habe ich bereits in meiner Notiz über „Oncophoraschichten bei Brünn" (diese „Verhandlungen" 1908, pag. 336) erwähnt; neu hinzugekommen sind einzelne Skelettreste eines kleineren Säugers, vielleicht *Hyaemoschus*. Bemerkenswert ist der Umstand, daß die Knochen an ihrer Oberfläche in der Regel durch anhaftendes Eisenoxyd lebhaft rot gefärbt sind, während der umgebende Ton eine braungelbe bis grünlichgelbe, unmittelbar an den Knochen jedoch eine hellgrünlichgraue Farbe besitzt. Diese Rotfärbung zeigen namentlich auch die stellenweise in größerer Menge angehäuften Bruchstücke von Schildkrötenpanzern, die vorwiegend zu Landschildkröten (*Testudo*), zum Teil aber auch zu Flußschildkröten (*Trionyx*) gehören dürften. Sehr interessant sind auch die nesterweise vorkommenden Stückchen von Holzkohle, weil ähnliche Vorkommnisse nicht selten (zum Beispiel im Löß) als ein sicheres Zeichen menschlicher Anwesenheit hingestellt werden, was in unserem Falle gewiß nicht zutreffend wäre.

Reste verschiedenartiger Reptilien, hauptsächlich von Schildkröten, fand ich in einem feinkörnigen, tonigen, mürben, stellenweise zu losem Sand zerfallenen Sandstein, welcher nördlich von Eibenschitz (am westlichen Fuße des Jakobsberges) an einigen Stellen, jedoch in sehr be-

schränkter Ausdehnung, aufgeschlossen ist. Neben Fischwirbeln kommen Abdrücke einzelner Schilder, mitunter auch größerer, teilweise noch zuhammenhängender Partien des Panzers einer Schildkröte ziemlich häufig vor. Im losen Sand finden sich außer Bruchstücken des Knochenpanzers von Schildkröten auch einzelne Platten mit grubiger Oberfläche, abgeschrägter Vorderkante und seitlichen Nähten; diese gehören ohne Zweifel Krokodilen, wahrscheinlich der Gattung *Diplocynodon*, an. Außerdem fand sich auch ein kleiner Schlangenwirbel sowie ein Bruchstück eines Säugetierzahnes.

Ich habe schon in meiner Arbeit über die Fauna der Oncophoraschichten einen kleinen, aus den Sanden von Eibenschitz stammenden Reptilienzahn erwähnt; das Vorkommen von Schildkröten, Krokodilen (Alligatoren) und Schlangen in diesen ohne Zweifel zum Komplex der Oncophoraschichten gehörigen Süßwassersanden ist neu. Die Schildkröten dürften mit dem aus dem Brünner Süßwasserton erwähnten übereinstimmen, doch ist eine genauere Bestimmung der bis jetzt aufgefundenen Reste nicht möglich.

Dr. K. A. Weithofer. Über neuere Aufschlüsse in den jüngeren Molasseschichten Oberbayerns.

Im Laufe des letzten Jahres wurde im Leitzachtale, nordöstlich von Miesbach in Oberbayern, für das Kraftwerk der oberbayrischen Überlandzentrale ein zirka 7 *km* langer Wasserstollen in nordsüdlicher Richtung, daher quer auf die Schichten der Molasseablagerungen, ausgeführt, der eine wertvolle Ergänzung unserer Kenntnisse der Schichtenfolge des oberen Oligocäns und des unteren Miocäns des Voralpenlandes brachte.

Das südliche Mundloch dieses Stollens befindet sich etwa in der Mitte meines Prof. II, das ich im Jahrbuch [1]) dieser Anstalt 1902, Taf. II. veröffentlichte, ungefähr bei dem Orte Mühlau, ein geringes nördlich des ersten, nördlich davon dort eingezeichneten Flözes. Der Stollen selbst bewegt sich in der Ebene des Profils und endigt weit außerhalb der Tafel beim Seehamer See. In unser Profil fallen etwa 3·5 *km* dieses Stollens hinein, wobei er in einigen Quergräben immer für etliche Meter kurz zutage kommt. Es sind dies die Gräben: Riedgasteiggraben, Heimberggraben 1 (südlich), Heimberggraben 3 (nördlich), Gerergraben, Holzergraben. Letztere beiden allerdings schon außerhalb des Profiles.

Schon zu Beginn seines Verlaufes lieferte er einen wichtigen Anhaltspunkt für die Richtigkeit der Deutung der Flöze bei Mühlau, wie sie in meiner angeführten Schrift (Seite 45) gegeben wurde.

Es wurde dort darauf hingewiesen, daß diese Flöze mit den in der südlichen Mulde bei Hausham gebauten identisch sein dürften. Der Stollen verquert nun zwischen dem vermuteten Großkohl- und Philippflöz etwa 35 *m* kleinkörnige Quarzkonglomerate, die daher in dieser Lage vollkommen jenen der Bausteinzone der Haushamer Mulde entsprechen würden. Die geringere Korngröße ist auf die größere Entfernung vom Strande zurückzuführen.

---

[1]) Weithofer, Einige Querprofile durch die Molassebildungen Oberbayerns. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1902, pag. 39.

Im weiteren Verlauf schließt der Stollen bis nahe zum Riedgasteiggraben stets südfallende Cyrenenschichten mit vielen, doch unbauwürdigen Flözen auf, wie das bisher schon bekannt war. Nur scheint nunmehr etwa unterhalb des großen Grabens, mittwegs zwischen Mühlau und Frauenried, eine Muldenbildung sich konstatieren zu lassen, deren Südflügel steiler, deren Nordflügel flacher einfällt.

Der ganze Komplex von Cyrenenschichten zwischen Mühlau und dem Riedgasteiggraben wäre demnach eine einzige Mulde mit überkipptem Südflügel, die ihrer Lage nach jener von Miesbach in der westlichen Streichungsfortsetzung oder der südlichen von Au in östlicher Fortsetzung entsprechen würde.

Die letzten Meter, bevor der Stollen im Riedgasteiggraben für eine kurze Strecke zutage tritt, durchfährt er glaziale Schotterüberlagerung, zuvor aber noch anscheinend einen kleinen Sattel, vielleicht gleichfalls ähnlich jenem nördlich der Miesbacher Mulde. (Vgl. Prof. III und IV, l. c.)

In dem darauffolgenden, etwa 400 *m* langen Stollenstück, zwischen dem Riedgasteiggraben und dem südlichen Heimberggraben 1, sehen wir gleichfalls durchweg meist steil südfallende Cyrenenschichten aufgeschlossen. Im Heimberggraben 1 selbst tritt plötzlich ein 35⁰ n o r d-fallendes Stinksteinflöz auf. Es war nicht klar festzustellen, ob es sich hier um eine neuerliche Sattelbildung innerhalb der Cyrenenschichten oder um ein zwischen Brüchen verworfenes Stück handelt. Jedenfalls haben wir hier eine Unterbrechung der normalgelagerten Schichtenfolge vor uns und stößt dieses ausnahmsweise flach gegen Nord fallende Flöz vor dem Mundloch des gegen Nord fortsetzenden Stollens an wieder steil gegen Süd fallende Cyrenenmergel ab.

Darüber hinaus gegen Nord konnte ich seinerzeit übertags in den dicht verwachsenen und vielfach verrutschten Gräben nur einen isolierten Fundort unserer bekannten Quarzsande sowie weiter dann einen solchen von marinen grauen Mergeln, die nach den fossilen Einschlüssen als wahrscheinlich den Promberger Schichten angehörig bezeichnet wurden, sowie endlich wieder mehrere hundert Meter nördlich unzweifelhafte miocäne Marinablagerungen nachweisen. Innerhalb dieser Schichten lag daher der Wechsel zwischen oligocänen und miocänen Bildungen zusammen mit der großen Dislokation.

Von besonderem Interesse war daher die stollenmäßige Unterfahrung gerade dieser Partie.

Gleich zu Beginn dieser Stollenstrecke schloß man den obenerwähnten Quarzsand, und zwar in einer Doppellage von 25 und 19 *m* Mächtigkeit auf. Er enthält auch kleinkörnige Quarzkonglomerate eingeschaltet und fällt wie die Nachbarschichten steil südlich (etwa 75⁰) ein. Diese Doppellage von weichen Sanden ist durch etwa 22 *m* grauen Mergels und festen Sandsteines, wie sie die gewöhnlichen Cyrenenschichten zusammensetzen, getrennt.

In Penzberg treten nach meiner früheren Darstellung[1]) zwei Quarzsandhorizonte auf, die durch etwa 180 *m* Cyrenenschichten mit mehreren, darunter auch bauwürdigen Flözen geschieden sind. Der

[1]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 10, pag. 270.

obere dieser Horizonte besteht dort selbst wieder aus zwei, zumeist durch ein nicht unerhebliches mergeliges Zwischenmittel, das sogar auch ein Flöz von wechselnder Mächtigkeit führt, getrennten Bänken; er hat eine Gesamtmächtigkeit von 30 *m*, davon etwa 10 *m* auf das Zwischenmittel entfallen.

In Miesbach [1]) — daher in der Nachbarschaft — ist nur ein Quarzsand bekannt, der 8—9 *m* mächtig ist und über dem noch etwa 85 *m* Cyrenenmergel nachgewiesen sind. Höher reichten die Aufschlüsse leider nicht. Er muß daher wohl als dem unteren Penzberger Quarzsand homolog angesehen werden, da im unmittelbaren Hangenden des oberen Quarzsandes in der Penzberger Gegend die marinen Promberger Schichten lagern.

In unserem Stollen folgt nun zunächst dem Quarzsand gegen Norden unmittelbar eine Doppelbank eines schwachen Kohlenflözchens, die von *Cyrena semistriata* begleitet wird. Darauf stehen aber durch über 300 *m* graue, feste und kompakte Mergel an, die an verschiedenen Stellen *Cyprina rotundata*, *Pholadomya Puschi*, *Panopaea Menardi*, *Turritella Sandbergeri* führen. Diese über dem Quarzsand folgenden Mergel stellen daher zweifelsohne Promberger Schichten vor. Die ersten 100 *m* sind dabei einfärbig grau mit weniger ausgebildeter Schichtung, die letzten 200 *m* hellstreifig und gut geschichtet. Alle fallen steil gegen Süd ein.

Im mittleren (2) und auch noch im nördlichen Heimberggraben stehen sie zutage an und beziehen sich auf diese meine seinerzeit beschriebenen Funde [2]).

Halten wir dieses Vorkommen von marinen Promberger Schichten fest, so ergibt sich, daß wir hier den geschilderten Quarzsand als dem oberen Penzberger entsprechend bezeichnen müssen. Allerdings würde hier die Gesamtmächtigkeit dieser Doppellage etwa 66 *m* betragen (darunter 22 *m* Mergelzwischenlage), während sie in Penzberg im ganzen nur 30 *m* mißt. Vielleicht ist in diesem Falle — wenn man die ganze Doppellage dem oberen Penzberger Sande gleichsetzt — der untere Penzberger Quarzsand, der ja auch im benachbarten Miesbach vorhanden wäre, hier durch die früher erwähnte, sichtlich vorhandene Störung in dem nur wenige Meter entfernten südlichen Heimberggraben selbst abgeschnitten.

Man könnte allerdings auch annehmen, daß wir in der Leitzachtaler Doppellage beide Penzberger Quarzsandhorizonte vertreten haben, wobei nur die zwischenliegenden brackischen Mergelschichten von 180 *m* auf 22 *m* sich verschwächt hätten. Dagegen würde wieder sprechen, daß auf diese Mergelzwischenlagen in dem viel näheren Miesbach mindestens 85 *m* — mehr wurden nicht aufgeschlossen — entfallen, da nach diesen 85 *m* noch kein oberer Quarzsand bekannt geworden ist.

Es muß die Entscheidung dieser Frage daher wohl noch eine offene bleiben.

---

[1]) A. a. O. 1899, pag. 274.

[2]) Ein Teil desselben braust in Salzsäure auf, ein Teil gar nicht: ein des öfteren mehr kalkiges Bindemittel ist für die Natur dieser Sande nicht maßgebend.

In dem nächsten, vom nördlichen Heimberggraben gegen Norden getriebenen Stollenstück (bis zum Gerergraben, der bereits außerhalb der Profiltafel liegt; im ganzen zirka 1200 *m*) finden sich zunächst graue Sandsteine und Mergel, bald stellen sich einzelne Muschelbänke ein, die jedoch wieder *Cyrena semistriata* und *Cerithium margaritaceum*, also wieder die früheren Brackwasserfossilien, führen. Auch einige Flözschmitzen finden sich vor, während die angeführten [1]) Promberger Schichten flözleer sind. Nach den ersten 50 *m* mehren sich die Brackwassereinschlüsse (auch *Cerithium plicatum*, Ostraeen, Unionen, stellen sich neben obigen ein, bei etwa 125 *m* eine Bank mit carditaähnlichen, gerippten Muschelfragmenten), bis mit etwa 150 *m* Stollenlänge eine Partie stark gestörten Gebirges auftritt.

Gleich nach der ersten größeren Störung finden sich im Stollen auffallende weiche Fleckenmergel, darauf wieder eine ganz zerriebene Muschelbreccie mit *Cyrena semistriata* (darunter große Exemplare), Cerithien und Ostraeen, weiter wieder etwa 10 *m* die gleichen Fleckenmergel, diesmal aber mit zahlreichen Resten von *Helix*, dann zertrümmerte graue Cyrenenmergel, Brüche, wieder 10 bis 12 *m* Fleckenmergel, Störung, Sandsteine hellgrau mit Fragmenten größerer Muscheln (etwa 5 *m*), Störung, Fleckenmergel und Sandsteine, dann etwa 10 *m* ganz zertrümmerten Gebirges, worauf wieder (etwa bei 220 *m*) die weichen Fleckenmergel auftreten und nunmehr bis etwa 275 *m* anhalten. Bei 265 *m* führen sie in den Klüften und Rutschflächen reichlich Gypseinlagerungen.

Mit 275 *m* tritt nach einer starken Störung wieder grauer weicher Sandstein in den Stollen, Flözschmitzen finden sich darin, bald stellen sich neue Störungen ein, die sich nach 300 *m* immer mehr häufen, zwischen den einzelnen Trümmern auch wieder Fleckenmergel führen (bei 343 *m* auch dickschalige Austernstücke), bis mit etwa 353 *m* plötzlich wieder graue, etwas sandige Mergel mit *Cyrena semistriata*, großen Ostraeen, *Cerithium margaritaceum*, *Melanopsis Hantkeni* hereinbrechen; mit 360 *m* legen sich diese gestört unter etwa 35° S auf eine schwache Bank von Fleckenmergeln auf, denen nunmehr ein intensiv grüner, feiner, in Salzsäure nicht brausender, weicher Quarzsandstein folgt, der weiterhin mit weißem (zum Teil brausendem) Sand wechselt und bei 384 *m* nach einer großen Störung wieder von weichen Fleckenmergeln mit *Helix* abgelöst wird. Durch etwa 10 *m* folgt nun eine stark zertrümmerte Zone von Fleckenmergeln mit durcheinandergeworfenen grauen Mergeln und Sandsteinen, in denen sich zahlreiche Muschelbänke mit Melanopsis, Cyrenen, Cerithien, Unionen und Ostraeen finden.

Hiermit ist bei etwa 400 *m* Stollenlänge die große Störungszone abgeschlossen. Es folgen nunmehr auf große Erstreckung hin graue, milde Sandsteine, ab und zu auch mit eingelagertem Gerölle (deren Elemente oft Kindskopfgröße erlangen und kalkiger Natur sind), die an Fossilresten vorzüglich dickschalige Muscheln führen, und zwar nach einer Bestimmung des Herrn Professor Schlosser *Pectunculus Fichteli Desh.* und *Venus umbonaria Lam.*, wie sie ganz ähnlich in den

[1]) A. a. O. 1902, pag. 46.

bekannten miocänen Aufschlüssen des benachbarten Kaltenbachgrabens vorkommen. Kleinere Fossilien zerfielen bei jedem Versuch, sie herauszupräparieren; was an solchen obertags über dieser Stollenpartie gefunden wurde, findet sich in meiner zitierten Schrift vom Jahre 1902, pag. 46, angeführt.

Zweifellos zeigen die Fossilien dieser Schichten daher schon miocänen Charakter. Es ist Gümbels obere Meeresmolasse.

In der ausgedehnten Zertrümmerungszone dieser Stollenstrecke haben wir jedoch die große Störung vor uns, die in Südbayern die ältere oligocäne Molasse von dieser jüngeren Meeresmolasse trennt und die von mir in diesen „Verhandlungen" 1899, pag. 274 ausführlich besprochen wurde. Nur treten uns hier in Ergänzung meiner früheren Darstellungen noch weitere Elemente des Schichtenaufbaues entgegen.

Es wurde bereits erwähnt, daß ober den Promberger Schichten bei Penzberg nur schwache Spuren des Wiedereintrittes von Brackwasserbildungen mit eingelagertem Flöze (beim Daser-Anwesen) sich zeigen, während solche hier gegen 150 *m* mächtig vorkommen.

Über denselben bis zu den mächtigen grauen Pectunculussanden der oberen Meeresmolasse finden sich ferner in der Störungszone oft recht mächtige Komplexe (bis zu 75 *m*) von eigentümlichen milden Fleckenmergeln mit blaugrauer oder grünlicher Grundfarbe und braungefleckt, oder brauner Grundfarbe und blaugrau gefleckt, bis ganz rötlichbraun, die an Fossilien bisher nur häufige Landschnecken (*Helix*) lieferten. Da eine unmittelbare Schichtenfolge nicht vorhanden, ist es daher unklar, ob diese jungen Fleckenmergel (jüngere bunte Molasse), die sich von der älteren bunten Molasse, wie sie zum Beispiel bei Penzberg den flözführenden Cyrenenschichten eingeschaltet ist, im allgemeinen durch eine viel geringere Härte unterscheiden, sich noch an die tieferen oligocänen Schichten oder bereits an die jüngeren miocänen, die ja, wie wir sehen werden, auch ähnliche weiche Fleckenmergel führen, anreihen.

Des weiteren sind auch die milden, feinkörnigen, zum Teil intensiv grünen Quarzsande innerhalb dieser von etwa 150 *m* bis 400 *m* reichenden, von so vielen Störungen durchsetzten Partie zu erwähnen. Sie haben wohl mit den tieferen Quarzsanden unterhalb der Promberger Schichten nichts zu tun und bilden hier ähnliche, selbständige Horizonte.

Nach dieser mächtigen Störungszone sehen wir die obere Meeresmolasse in verhältnismäßig ruhiger Lagerung auftreten. Ihre zunächst gleichfalls meist milden, nur ab und zu mehr verfestigten, oft sogar mit großen Kalkgeröllbänken durchsetzten Sandsteine werden gegen Norden zu fester, mergeliger, aber auch fossilärmer und reichen in dieser Ausbildung bis gegen 825 *m* der Stollenlänge.

Hier treten nach einer Störung wieder bunte weiche Fleckenmergel in den Stollen, die sich von den früheren hauptsächlich dadurch unterscheiden, daß sie viele, oft sehr mächtige Bänke von Kalkkonglomeraten und Geröllen enthalten, deren einzelne Bestandteile oft Kindskopfgröße annehmen. Die Farbe ist anfangs die gleiche wie früher, später werden die Mergel ganz rotbraun. Sie dauern bis zur Einmündung des Stollens in den Gerergraben an (bei zirka

1200 *m* der Länge dieses Stollenabschnittes) und auch noch die Fortsetzung des Stollens nördlich dieses Grabens ist in den gleichen Schichten aufgefahren.

An Fossilien führen sie an mehreren Stellen wieder nur häufige Landschnecken, und zwar zumeist der Gattung *Helix*, doch auch *Archaeozonites*, *Clausilia*, *Cyclostoma* und *Buliminus* (?, links gewunden) angehörig. Nur in dem Stollen nördlich des Gerergrabens fand sich in einer feingeschichteten Partie auch ein *Unio*. Wir haben da zweifellos bereits Gümbels obere Süßwassermolasse vor uns.

Die Reihenfolge der Schichten, wie sie uns durch diese ausgedehnte Stollenanlage des Leitzachtales aufgeschlossen werden, ist daher vom Liegenden zum Hangenden die folgende:

1. Bausteinzone, gleich den tiefsten flözführenden Schichten Haushams, der Brackwassermolasse überhaupt;
2. Cyrenenschichten, Brackwassermolasse, sehr mächtig, an der Basis mit Haushams Groß- und Kleinkohlflöz;
3. Horizont der Penzberger Glassande;
4. Promberger Schichten Penzbergs, etwa 320 *m* mächtig;
5. neuerlich Cyrenenschichten, zirka 150 *m* mächtig (wohl entsprechend dem Daser Flözvorkommen Penzbergs);
6. Störungszone; diese zirka 250 *m* sind von vielen großen Störungen durchsetzt. Es treten zwischen denselben durcheinander auf:
   a) Cyrenenschichten;
   b) weiche Fleckenmergel mit vielen Landschnecken in bis 75 *m* mächtigen Komplexen, im folgenden „jüngere bunte Molasse“ genannt, zum Unterschiede gegen die „ältere bunte Molasse“ einerseits und die soeben geschilderten ähnlichen weichen Fleckenmergel der oberen Süßwassermolasse;
   c) weiche, grüne bis weiße, fast lose Quarzsande;
7. obere Meeresmolasse (mit den Pectunculussanden), etwa 425 *m* mächtig, bereits miocän;
8. obere Süßwassermolasse, nach einer Störung darüber hinaus mehrere hundert Meter bekannt; sie führen wieder fast ausschließlich Landschnecken.

Wir haben daher hier in dem großen Wasserstollen des Leitzachtales den ersten größeren Aufschluß vor uns, der durchgehend aus der oligocänen Brackwassermolasse über die gleichfalls oligocänen Promberger Schichten hinaus, die große Störung verquerend noch weiter über die Natur und den Zusammenhang auch der jüngeren miocänen Molasseablagerungen Kenntnis gibt.

Bisher war eigentlich bloß bis zu den Promberger Schichten, höchstens noch bis zu dem wenig bekannten Daser Flözvorkommen darüber, unser Wissen gediehen.

Nur in der letzten Zeit sind über einzelne Aufschlüsse im Peißenberger Revier eine Reihe von Mitteilungen [1]) in die Öffentlichkeit

[1]) Koehne, Dr. W., Über die neueren Aufschlüsse im Peißenberger Kohlenrevier. Geogn. Jahresh., München 1909, 22. Jahrg., pag. 303. — Derselbe: Zur

gelangt, die im Zusammenhalt mit unseren obigen Ergebnissen Interesse haben.

Wie ich 1902 dargestellt habe, waren bis dahin in Peißenberg über dem allgemeinen Niveau der Quarzsande keine Promberger Schichten bekannt, sondern Ablagerungen bunter Molasse. Da ich nicht Gelegenheit hatte, selbst die Sache näher studieren zu können, konnte ich nur vermuten, daß diese Abweichungen entweder durch verschiedene Faziesverhältnisse zu erklären seien, oder aber durch tiefgreifende Störungen; die Frage blieb daher eine offene.

Durch die erwähnten späteren Untersuchungen scheint sich jedoch herauszustellen, daß auch dort, und zwar noch südlich der großen Störung, welche ältere und jüngere Molasse trennt, über dem Quarzsandniveau sich Promberger Schichten einstellen [1]), auf die dann die oben angeführte „jüngere bunte Molasse" folgt.

Ob diese Schichten freilich ohne Störungen direkt aufeinanderfolgen, ist anscheinend wohl nirgends beobachtet worden.

Bezeichnend ist, daß auch hier die Promberger Schichten *Cyprina rotundata Br.*, *Panopaea Menardi Desh.*, die jüngere bunte Molasse Landschnecken (*Helix*) führen.

Naheliegend würde es dadurch, daß die Fleckenmergel, die vorhin im Leitzachtalstollen als in jener ausgedehnten Zerrüttungszone gelegen beschrieben wurden, ins Hangende der vorhergehenden Oligocänschichten gehören; nur sind diese im Leitzachtal Cyrenenmergel, die sich an der Stelle den Promberger Schichten noch auflagern.

Geht man übrigens in Peißenberg aus den flözführenden Cyrenenschichten durch die große Störung gegen Norden, so scheint sich auch hier nach den Darstellungen der oben genannten Autoren ein nicht unbeträchtlicher Teil von jüngerer bunter Molasse in der Störungszone zwischen die genannten Cyrenenschichten und die miocänen Ablagerungen des Hohenpeißenberges einzuschieben.

Ein ähnliches scheint schließlich auch bei Penzberg der Fall zu sein, indem bei dem seinerzeitigen Vortrieb des Hauptquerschlages nach Erreichung der großen Überschiebung auch von bunten Schichten und bunten Konglomeraten berichtet wird. Vielleicht sind daher auch diese ähnlich zu beurteilen wie unsere in der Störungszone auftretenden Partien von bunten Fleckenmergeln (jüngerer bunter Molasse).

Zuletzt sei es gestattet, noch etwas bei diesen bunten Mergeln, bunter Molasse oder Fleckenmergeln im allgemeinen zu verweilen.

Ich habe schon im Jahre 1902 Veranlassung genommen (l. c. pag. 64 u. ff.), eingehender auf dieses Schichtengebilde hinzuweisen und auf das Ungeklärte seiner Entstehung. Ich kann bezüglich des

Geologie des Peißenberger Kohlenreviers. Ebenda 1911, 24. Jahrg., pag. 209. — Derselbe: Stratigr. Ergebn. einer Tiefbohrung am Bühlach im oberbayr. Kohlenrevier. Zeitschr. d. geol. Ges., Bd. 64, 1912, pag. 63. — Stuchlik, Dr. H., Die Peißenberger Tiefbohrungen im oberbayr. Kohlenrevier. Zeitschr. f. prakt. Geol., 19. Jahrg., 1911, pag. 225. — Bärtling, Dr. R., Zur Tektonik des Hohenpeißenberges. Zeitschr. f. prakt. Geol., 20. Jahrg., 1912, pag. 97.

[1]) Koehne, 1911, pag. 212. — Bärtling, 1912, pag. 107; letzterer überdies auch schon in seiner Dissertation vom Jahre 1903 in Geogn. Jahreshefte, 16. Jahrg., 1903, pag. 36.

Näheren darauf verweisen. Als Resultat aller Erwägungen glaubte ich diese Ablagerungen damals am ehesten als eine „Landbildung mit kleineren Gewässern" hinstellen zu sollen, wenn ich auch noch die Möglichkeit einer limnischen Entstehung erwog.

Ihre Fauna setzt sich nach bisheriger Kenntnis vorwiegend aus Arten der Gattungen *Helix* (in der älteren bunten Molasse fast nur *Helix*), *Zonites* (*Archaeozonites*), *Buliminus* (?), *Clausilia*, *Cyclostoma* zusammen; nur ab und zu finden sich in den Schichten der jüngeren bunten Molasse auch Süßwasserkonchylien (bayr. Staatssammlungen). Schlämmproben ergaben stets Freisein von allen Mikroorganismen, wie man sie in den anderen Ablagerungen unserer Molasseschichten so häufig und geradezu bezeichnend findet.

Das Areal unserer oberbayrischen Molassebildungen muß daher zu dieser Zeit vorwiegend trockenes Land gewesen sein, mit einzelnen Wasseransammlungen und — zuzeiten wenigstens — reichlich fließenden Gewässern. Auf letztere deuten die oft außerordentlich groben Gerölle hin, wie sie sich sowohl in der älteren wie insbesondere aber in der jüngeren bunten Molasse in zahlreichen und oft mächtigen Einlagerungen finden. Zeitweise Überflutungen mögen dabei häufig genug vorgekommen sein.

Gegen ausgedehnte bleibende Wasseransammlungen spricht gegenüber den zahlreichen Landschnecken die verhältnismäßige Seltenheit von Süßwasserschaltieren. Daß sie sich doch finden, beweist nur, daß, wo Wasser war, auch dessen Bewohner sich einstellten.

Ganz wesentlich verschieden war daher der Charakter dieser Perioden gegen jenen der je vorangehenden und nachfolgenden.

Wir stehen dadurch vor der Annahme, daß zum Beispiel in der Penzberger Gegend auf die unteren marinen Ablagerungen gering mächtige brackische Bildungen folgten, daß der Rückzug des Meeres, des Wassers überhaupt jedoch sehr rasch vor sich ging und in der Bildungszeit der unteren bunten Molasse viel Land vorhanden war, das nur zeitweise von Süßwasser überflutet wurde, in dem sich dann die hie und da eingestreuten Bänke von Stinksteinen und sogar schwachen Kohlenflözchen ablagerten. In diesen sicheren Rückständen von Gewässern finden sich auch sofort Reste von Süßwasserkonchylien (schon nach Gümbel[1]) vor, wodurch ihr übriger Mangel um so bezeichnender wird. Näher dem Gebirgsrande brachten die Fluten vielfach Gerölle herein, die in den südlicheren Molassemulden — zum Beispiel der Murnauer Mulde — zu ausgedehnten und zahlreichen Konglomeratbildungen Veranlassung gaben. In den nördlicheren Mulden dieser Zeit fehlen diese Konglomerate meist vollständig.

Von tierischen Resten haben sich in der älteren bunten Molasse selbst bisher wohl nur Reste von Landschnecken gefunden (*Helix*), wenn auch das Vorkommen von Wassertierresten nach obigem nichts Auffallendes wäre.

Nach dieser älteren bunten Molasse sehen wir wieder allenthalben Brackwasser mit zeitweiser vollständiger Aussüßung (Flözbildung), allerdings untergeordnet auch zeitweisen Meereseinbrüchen, in

[1]) Geogn. Beschreibung d. bayr. Alpengebirges. 1861, pag. 684.

unserem Gebiete an der Herrschaft, bis mit den Promberger Schichten auf weite Ausdehnung hin wieder reine Meeresablagerungen erscheinen.

Gegen Osten, also Hausham-Miesbach zu, ist diese vorwiegend terrestrisch-fluviatile Bildung der älteren bunten Molasse nicht weit vorgedrungen, im Westen dagegen hat sie sich immer mehr ausgebreitet.

Auch die Meeresüberflutung der Promberger Schichten hat jedoch ihre Schwankungen — vgl. Peißenberg —, weicht ab und zu brackischen Gewässern, die Aufschlüsse des Leitzachstollens zeigen sogar schließlich eine vollständige Verdrängung durch Brackwasser.

Ist die Deutung der jüngeren bunten Molasse als direkte Nachfolgerin der Promberger Schichten (oder auch der jüngsten Cyrenenschichten) richtig, so muß eine neuerliche Zurückdrängung der Wasserüberflutung erfolgt sein. Neuerliche Ablagerungen mit Landschneckenresten treten auf.

Zeitlich nach und örtlich jenseits (nördlich) der großen Störung, sehen wir jedoch wieder marine Ablagerungen, Gümbels obere Meeresmolasse. Sie kommt diesmal in der ganzen Erstreckung zwischen Inn und Bodensee wie nicht minder in der Schweiz überall und regelmäßig vor. Der Kaltenbachgraben mit seiner reichen Fossillieferung im Osten und die Reisachmühle im Mangfalltal im Westen sind die nächsten Vorkommen dieser Schichten in der Umgebung unseres Leitzachstollenaufschlusses.

Allerdings kennen wir diese Ablagerungen nirgends mehr im örtlichen Bereiche unserer oligocänen Molasse selbst. Sie bleiben nach jetziger Kenntnis stets nördlich der großen Dislokation. Damit ist natürlich nicht gesagt, daß sie hier südlich nicht vorhanden gewesen sein können.

Und wieder sehen wir schließlich diese marine obere Meeresmolasse durch Sedimente abgelöst, die wieder vorwiegend Landschnecken führen. Es sind dies offenbar die gleichen Schichten, die Gümbel als obere Süßwassermolasse beschreibt. In seiner „Geogn. Beschreibung des bayr. Alpengebirges“ erwähnt er sogar pag. 777 als „bemerkenswert marmorierte Tegel“ im Leitzachtal als Angehörige dieser Schichtengruppen wie auch im östlich benachbarten Hochangergraben bei Irschenberg grauen, gelbmarmorierten Mergel und gelben Sand, in welch letzterem sich Land- und Süßwasserkonchylien einstellen (*Helix*, darunter *Helix Moguntiana*, *Bulimus*, Unionen). Gegen Westen zu bietet ihm auch das Mangfalltal bei Weyarn einen Aufschluß von solchem marmoriertem Tegel.

Einen Vertreter von Gümbels Blättermolasse im Liegenden der oberen Meeresmolasse zeigten unsere Aufschlüsse nicht; es wäre denn, daß man die in der Bruchzone auftretenden Schichten der „jüngeren bunten Molasse“ damit in Verbindung bringen wollte. Auch Gümbel beschreibt diese Äquivalente der schweizerischen grauen Molasse übrigens nur aus dem westlichen Teile Südbayerns[1]), im Osten, also in unserem Gebiete, fehlt sie nach ihm. Die bei Peißenberg im Hangenden der Flöze vorkommende jüngere bunte Molasse, aus

[1]) Geologie von Bayern. II. T., pag. 327.

der er einige Land- und Süßwasserkonchylien kennt, kann er natürlich mit diesem seinen Süßwasserhorizont zwischen oberer Meeresmolasse und den Cyrenenschichten nicht in Zusammenhang bringen, da die bezüglichen Schichten nach seiner tektonischen Auffassung von Peißenberg ja im Liegenden der Cyrenenschichten sich befinden.

Vorträge.

A. Spitz. Über die rhätischen Bögen.

Auf Grund gemeinsamer Arbeiten mit G. Dyhrenfurth (Breslau) wird die Bogenform vom Plessurgebirge, Ducangruppe und Engadiner Dolomiten besprochen und als erzeugende Kraft eine Bewegung von Osten nach Westen angenommen.

Literaturnotizen.

Prof. M. Kišpatić. Bauxite des kroatischen Karstes und ihre Entstehung. Neues Jahrb. für Min., Geol. Beilageband XXXIV, Heft 3, pag. 513—552. Stuttgart.

Fr. Tućan. Terra rossa, deren Natur und Entstehung. Neues Jahrb. für Min., Geol. Beilageband XXXIV, Heft 2, pag. 401—430.

Wir besitzen bekanntlich über terra rossa eine überaus reiche Literatur, wovon ein guter Teil eben in diesen Verhandlungen erschienen ist. Trotz alledem waren wir bis heute über die chemische und mineralogische Zusammensetzung sehr dürftig orientiert und es ist kein Wunder, wenn unter diesen Umständen die Meinungen über die Bildung der terra rossa immmer in zwei Lager geteilt gewesen sind. Zippe, Lipold, Tietze, Neumayr, Fuchs, Taramelli, Lorenz, Leiningen haben sie als unlöslichen Rückstand des Kalksteines betrachtet und mit dem Karstphänomen in Zusammenhang gebracht.

Stache, Kramer, Walther, Vinassa de Regny haben den genetischen Zusammenhang zwischen Kalkstein und terra rossa bestritten. Wie fast immer in solchen Fällen beruht die Meinungsverschiedenheit auf mangelhaften Kenntnissen über den Gegenstand, besonders auf Mangel jener Kenntnisse, welche die Hilfswissenschaften der Geologie liefern können. Die Verfasser haben die Wichtigkeit dieser Tatsache erkannt, jede sterile Polemik weggelassen und den richtigen Weg der Neuforschung betreten.

Tućan untersuchte zuerst eine Reihe von Kalksteinen und Dolomiten des Karstgebietes (Tućan, Die Kalksteine und Dolomite des kroatischen Karstgebietes. Annales géologique de la Péninsule balcanique. 6. H. 2, pag. 609, Belgrad 1911) und hat ihren unlöslichen Rückstand auf den mineralogischen Bestand sorgfältig geprüft. Er fand folgende Mineralien: Quarz, Glimmer, Hydrargillit (S. Kišpatić, pag. 550), Pyrit, Hämatit, Gips, Anhydrit, Flußspat, Amphibol, Epidot, Zoisit, Chlorit, Chloritoid, Disthen, Granat, Staurolith, Feldspat, Turmalin, Zirkon, Rutil, Korund, Periklas, Brucit, Apatit, Titanit, Koppit als akzessorische Bestandteile und eine tonartige Substanz als Hauptmasse.

Ein Vergleich mit terra rossa ergab, daß alle Mineralien, mit wenigen Ausnahmen, auch darin enthalten sind. Außerdem konnte der Verfasser feststellen, daß die oben aufgezählten Minerale durch solchen Habitus sich auszeichnen, welchen wir bei jenen Mineralen, die Eruptivgesteine und kristalline Schiefer zusammensetzen, nicht finden. Auch die Gemengteile des Bimssteines fehlen in den Karbonatgesteinen vollständig. Ebenso autigen wie diese Nebenmineralien ist die tonige Substanz, welche die Hauptmasse des unlöslichen Rückstandes bildet. Diese tonartige Substanz, welche auch die Hauptmasse der terra rossa ist, wurde nach sorgfältiger chemischer und mineralogischer Prüfung als Sporogelit bestimmt. Sporogelit nennt Kišpatić (Bauxite des kroatischen Karstes, pag 518 und 519)

eine amorphe Modifikation des $Al_2O_3 . H_2O$, welche, wie schon Lacroix und Arsandaux bei vielen französischen Bauxiten nachgewiesen haben, die Hauptmasse des Bauxits bildet. Diese amorphe Modifikation hatte Cornu Kljakit α bezeichnet (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1909, pag. 81); da aber Breithaupt diesen Namen für ein Mineralgemenge, welches mit dem Bauxit, der keine chemische Verbindung ist, identisch ist, schon vergeben hatte, so scheint die Umtaufung in Sporogelit (= Gel des Diaspor) zweckmäßig.

Sporogelit kommt also nach Tućan ebenfalls als autigenes Mineral in Kalken und Dolomiten vor, und zwar in Form von unregelmäßigen, fetzenartigen, flockigen, gelb-gelblichrot- und ziegelrotgefärbten Stücken, die vollkommen isotrop und stärker lichtbrechend als Kanadabalsam sind.

Mit der mineralogischen Prüfung stimmen die chemischen Untersuchungen. Analysen von terra rossa sind in der Literatur sehr selten. Ich erwähne hier die älteren unvollständigen von Lorenz (Mitteil. d. Geogr. Ges., Wien, Bd. IV, 1860, pag. 111 u. 112) und von Guttenberg (Zeitschr. d. Deutschen u. Österr. Alpenvereines 1881, pag. 24 u. ff.) und die neue von Leiningen (Naturw. Zeitschrift f. Forst- und Landwirtsch. 9. 1911, Stuttgart).

Tućan gibt uns sieben Analysen. Es schwankt der Kieselsäuregehalt zwischen 26—47, Al_2O_3 zwischen 20—39, Fe_2O_3 11—18, H_2O ebenfalls 11—18. CaO steigt kaum über 1 Prozent und reicht nur in zwei Fällen bis 13—14 Prozent. Alkalien sind nur spurenweise vorhanden.

Die Prüfung der Kieselsäure nach Lange und Milleberg gab immer einige Prozente einer kolloiden SiO_2. Die molekulare Zusammensetzung der terra rossa von Zlobin, mit 8·99 Prozent löslicher Kieselsäure, gab z. B.:

	Prozent
Sporogelit ($Al_2O_3 . H_2O$)	39·54
Eisenhydroxydgel ($2 F_2O_3 . 3 H_2O$)	2·78
Eisenoxydgel (Fe_2O_3)	3·41
Kieselsäuregel ($SiO_2 . 2 H_2O$)	43·89
Quarz (SiO_2)	7·32
Manganhydroxydgel ($MnO . H_2O$)	2·08
Rutil (TiO_2)	0·32
Zirkon ($ZrO_2 . SiO_2$)	0·66
	100·00

Die terra rossa ist also kein Aluminiumsilikat oder Tonerdekieselsäuregel (Cornu), beziehungsweise ein roter Letten (Weinschenk) oder eine tonigkieselige Substanz (Rosenbusch), sondern der Hauptmasse nach ein Aluminiumhydroxydgel, das ist Sporogelit.

Zu dem gleichen Resultat kommt aber in bezug auf molekulare Zusammensetzung auch die chemische Prüfung der kroatischen Bauxite, die Kišpatić der Untersuchung unterzogen hat.

In den Bauxiten von Kljake und Mazin bewegt sich der Prozentgehalt von SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 innerhalb derselben Grenzen wie bei den terra rossa Analysen von Tućan. Die molekulare Zusammensetzung eines SiO_2 armen Bauxits gab einen entsprechend höheren Gehalt von Sporogelit:

	Prozent
Sporogelit ($Al_2O_3 . H_2O$)	70·380
Eisenhydroxydgel ($2 Fe_2O_3 . 3 H_2O$)	22·025
Rutil (TiO_2)	6·880
Zirkon ($ZrO_2 . SiO_2$)	0·480
Nicht gebunden (SiO_2)	0·150
Nicht gebunden (H_2O)	0·085
	100·00

Es gelang somit den Autoren festzustellen, daß der unlösliche Rückstand der Kalke und Dolomite, die terra rossa und die Bauxite des kroatischen Karstlandes, dieselbe chemische und mineralogische Zusammensetzung haben, und zwar so wie der Hauptmasse als auch der akzessorischen Minerale.

Da diese akzessorischen Minerale ebenso wie Sporogelit autigene Beimischung der Kalke und Dolomite sind und in keiner Beziehung zu den Bimssteinstücken und dem Meteorstaub (Neumayr) stehen, da ferner terra rossa nach allen ihren Eigenschaften mit Bauxiten (tertiäre dalmatinische Bauxite sind gewöhnlich selbst von erdigem Aussehen und es gibt gelblichweiße terra rossa) vollkommen identisch sind, so finden sich die Verfasser veranlaßt, den Schluß zu ziehen, daß: die Bauxite des Karstgebietes nichts anderes sind als die ältere terra rossa und terra rossa der jüngere, rezente Bauxit ist. Beide verdanken ihre Entstehung den Kalken, mit deren unlöslichem Rückstand sie identisch sind.

Alle kroatischen Bauxite liegen in Kalken. In demselben Zusammenhang befinden sich Bauxite in Dalmatien, Bosnien, in den Alpen, im Bihargebirge, in Italien und an vielen Punkten Amerikas. In Südfrankreich sind die Bauxite ebenfalls in Kalksteinen eingelagert, und zwar an der Basis transgredierender Bildungen. Daher nimmt Lacroix (Min. de France 1901, 3. 342) für sie eine der Lateritbildung analoge Entstehung an. Die von Bauer (Neues Jahrb. Festb. 1907, pag. 33. Beitrag zur Kenntnis des Laterits etc.) untersuchten Laterite sind aber im wesentlichen ein Hydrargillitaggregat nebst Resten von unzersetzten Gesteinspartikeln ohne amorpher Substanz. Die von Kišpatić untersuchten Bauxite (kroatische, bosnische, dalmatinische) weisen aber einen so kleinen Wassergehalt auf, der nicht gestattet, das ganze Quantum von Al_2O_3 wie bei Laterit in $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ (Hydrargillit) umzurechnen. Außerdem konnte sich der Verfasser unter dem Mikroskop überzeugen, daß Bauxite im wesentlichen mit den Lateriten nichts gemein haben.

Die geologische Seite der terra rossa- und Bauxitbildung wird von dem Verf. nicht berührt. Kišpatić denkt sich allerdings die Auflösung der Kalke nicht so einfach wie es heute in der Literatur dargestellt wird und wünscht, wenn seine Untersuchungen zu Ende sind, auf die Sache zurückzukommen.

Immerhin bilden schon die chemisch-mineralogischen und chemisch-geologischen Untersuchungen der Verfasser wertvolle und gründliche Beiträge, auf die man nun mit Sicherheit weiterbauen darf.

Im Anschluß an die Beobachtungen Lacroix' und als Ergänzung der von den Verfassern nicht vollständig zitierten Literatur möchte Referent noch erwähnen, daß unsere dalmatinischen Aufnahmsgeologen schon vor Jahren für die dortigen Bauxite ähnliche Verhältnisse wie in Südfrankreich festgestellt haben. Auch in Dalmatien liegen die Bauxitlager nach Kerner und Schubert (Erläut. zur geol. Karte Kistanje—Drnis 1901. — Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1904, pag. 472; Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1906, pag. 316, 1909, pag. 237. — Zeitschr. f. prakt. Geol. 1908, pag. 54) an der Grenze von transgredierenden Prominaschichten und Kreide und wurden als Bildungen der Landperioden angesprochen. (Dr. G. B. Trener.)

A. Berg. Geologie für Jedermann. Verl. Th. Thomas, Leipzig, pag. 1—261.

Wenn dies Büchlein auch in erster Linie für das Deutsche Reich bestimmt ist, auf das sich auch der größte Teil der Hinweise bezüglich Karten, Literatur und Bezugsquellen bezieht, so haben doch die allgemeinen Abschnitte natürlich auch außerhalb desselben vollste Geltung.

Der Verfasser will auch den der Geologie unkundigen Naturfreund zu geologischen Beobachtungen im Felde anregen, was ihm bei der leicht verständlichen und doch sachlichen Sprache wohl gelingen dürfte. Dementsprechend enthalten die einzelnen Abschnitte Ausführungen über die Ausrüstung des angehenden Geologen, wie man geologische Ausflüge praktisch durchführt, wie man die verschiedenen Gesteine und Versteinerungen kennen lernt, sammelt und untersucht, ferner zahlreiche Hinweise zum Beobachten der geologischen Erscheinungen, zum Verständnis geologischer Karten und Profile usw.

Wohl sind gerade in den letzten Jahren mehrfach von verschiedenen Autoren ähnliche geologische Einführungsschriften erschienen, doch ist das Erscheinen jedes neuen derartigen Buches freudig zu begrüßen, da es auf ein gerade in den letzten Jahren gesteigertes Interesse weiterer Kreise an der in den Schulen zumeist viel zu wenig gewürdigten Geologie hinweist. (R. J. Schubert.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelangt vom 1. Juli bis Ende September 1912.

Ahrenz, P. & Arn. Heim. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 10.] Karrenbildungen in der Schweiz. Berlin 1912. 4°. Vide: Stille, H. *(2967. 4°.)*

Bachran, F. Beiträge zur Kenntnis des Titans. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1911. 8°. 43 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17060. 8°. Lab.)*

Becke, F. Über Mineralbestand und Struktur der kristallinen Schiefer. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXV.) Wien, C. Gerolds Sohn, 1903. 4°. 53 S. mit 1 Textfig. Kauf. *(3230. 4°.)*

Becke, F. Optische Untersuchungsmethoden. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXV.) Wien, C. Gerolds Sohn, 1904. 4°. 41 S. (55—95) mit 27 Textfig. Kauf. *(3231. 4°.)*

Becke, F. Zur Physiographie der Gemengteile der kristallinen Schiefer. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXV.) Wien, C. Gerolds Sohn, 1906. 4°. 55 S. (97—151) mit 19 Textfig. u. 2 Taf. Kauf. *(3232. 4°.)*

Berg, A. Geologie für Jedermann. Eine Einführung in die Geologie, gegründet auf Beobachtungen im Freien. [Aus: „Der Naturforscher". Thomas' Sammlung von Anleitungs-, Exkursions- und Bestimmungsbüchern.] Leipzig, Th. Thomas, 1912. 8°. 261 S. mit 154 Textfig. Gesch. d. Verlegers. *(16787. 8°.)*

Berl, E. Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. 6. Auflage. Berlin 1910—1911. 8°. Vide: Lunge, G. & E. Berl. *(17058. 8°. Lab.)*

Berwerth, F. Fortschritte in der Meteoritenkunde seit 19.0. Fortsetzung. (Separat. aus: Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie, hrsg. v. G. Linck. Bd. II.) Jena, G. Fischer, 1912. 8°. 32 S. (227—258). Gesch. d. Autors. *(17036. 8°. Lab.)*

Berwerth, F. Mitteilungen über den Nakhlit, eine neue Art eines kristallinisch körnigen Meteorsteines. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. und petrograph. Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 1.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 5 S. Gesch. d. Autors. *(17061. 8°. Lab.)*

Berwerth, F. Meteoriten. (Separat. aus dem Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Bd. VI.) Jena, G. Fischer, 1912. 8°. 18 S. (845—862). Gesch. d. Autors. *(17662. 8°. Lab.)*

Blackwelder, E. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. VIII. Abtlg. 2.] United States of North America. Heidelberg 19 2. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 11. *(16663. 8°.)*

Boese, W. Petrographische Untersuchungen an jungvulkanischen Ergußgesteinen von São Thomé und Fernando Poo. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beil.-Bd. XXXIV.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 68 S. (253—320) mit 3 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. *(16796. 8°.)*

Boettger, O. Die Tertiärformation von Sumatra und ihre Tierreste. Cassel 1880—1883. 4°. Vide: Verbeek, R. D. M. & O. Boettger. *(3237. 4°.)*

Botezat, E. Studien zur Geologie und zur ausgestorbenen Groß-Säugetierfauna der Bukowina. (Separat. aus:

Jahrbuch des Bukowinaer Landesmuseums. Jahrg. XIX. 1911.) Czernowitz, Bukowinaer Vereinsdruckerei, 1912. 8⁰. 25 S. mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16797. 8⁰.)*

Bräuer, E. Der Kathodenfall der Erdalkalimetalle in Argon, Helium und Stickstoff. Dissertation. Berlin, typ. H. Blanke, 1912. 8⁰. 26 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Universität Berlin. *(17063. 8⁰. Lab.)*

Brockmöller, J. Dissoziationsisothermen des Selen, Schwefels, Arsens und Phosphors. Dissertation. Kiel, typ. Lüdtke & Martens, 1912. 8⁰. 56 S. mit 6 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Universität Kiel. *(17064. 8⁰. Lab.)*

Budde, H. Untersuchungen nach der Explosionsmethode: 1. Die spezifische Wärme des Ammoniaks bei hohen Temperaturen. 2. Das Gleichgewicht der Reaktion $S_2 = 2\ S_1$. Dissertation. Berlin, E. Ebering, 1912. 8⁰. 45 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. *(17065. 8⁰. Lab.)*

Catalogue International of scientific literature; published by the Royal Society of London. G. Mineralogy, including petrology and crystallography. Annual Issue X. 1912. London, Harrison & Sons, 1912. 8⁰. VIII—237 S. Kauf. *(205. 8⁰. Bibl.)*

Dacqué, E. Geologische Aufnahme des Gebietes um den Schliersee und Spitzingsee in den oberbayrischen Alpen. Mit einem Beitrag von H. Imkeller. [Landeskundliche Forschungen, hrsg. v. der Geographischen Gesellschaft in München. Hft. 15.] München, Th. Riedel, 1912. 8⁰. 69 S. mit 1 Textfig., 1 geolog. Karte u. 1 Taf. Profile. Gesch. d. Autors. *(16798. 8⁰.)*

Darton, N. H. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 11.] Sandstone Pinnacles. Berlin 1912. 4⁰. Vide: Stille, H. *(2967. 4⁰.)*

Darton, N. H. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 12.] Silica and Lime Deposits. Berlin 1912. 4⁰. Vide: Stille, H. *(2967. 4⁰.)*

Doflein, F. Lehrbuch der Protozoenkunde. Dritte, stark vermehrte Auflage. Jena, G. Fischer, 1911. 8⁰. XII—1043 S. mit 951 Textfig. Kauf. *(16788. 8⁰.)*

Dreger, J. Rudolf Hoernes. Nekrolog. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8⁰. 4 S. (265—268). Gesch. d. Autors. *(16799. 8⁰.)*

Fantappiè, L. I terreni terziari superiori dei dintorni di Viterbo. Roma 1899. 8⁰. Vide: Stefani, C. de & L. Fantappiè. *(16844. 8⁰.)*

Fastert, C. Über das Wachstum von Chlornatriumkristallen. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beil.-Bd. XXXIII.) Kiel [Stuttgart, E. Schweizerbart] 1911. 8⁰. 60 S. (265—324) mit 8 Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. *(17066. 8⁰. Lab.)*

Felix, J. Zur Kenntnis einiger Polymolybdänate und des Molybdänsäuredihydrats. Dissertation. Berlin, E. Ebering, 1912. 8⁰. 61 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(17067. 8⁰. Lab.)*

Frech, F. Deutschlands Steinkohlenfelder und Steinkohlenvorräte. Ein kurzgefaßter Überblick der neuesten Erfahrungen. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 4⁰. 165 S. mit 18 Textfig. u. 7 Taf. Kauf. *(3233. 4⁰.)*

Götzinger, G. Vorläufiger Bericht über morphologisch-geologische Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8⁰. 8 S. (226—233). Gesch. d. Autors. *(16800. 8⁰.)*

Grant, W. R. O. General-Index to a [R. B. Sharpe'] Handlist of the genera and species of Birds. Vols. I—V. London 1912. 8⁰. Vide: Sharpe, R. B. Handlist . . . *(12809. 8⁰.)*

Groh, F. Über Stickstoff-Mangan und seine magnetischen Eigenschaften. Dissertation. Berlin, E. Ebering, 1912. 8⁰. 50 S. mit 8 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. *(17068. 8⁰. Lab.)*

Guide to the exhibition of animals, plants and minerals mentioned in the bible. Second edition. [British Museum; natural history. Special Guide Nr. 5.] London, typ. W. Clowes & Sons, 1911. 8⁰. VII—78 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. British Museum. *(16801. 8⁰.)*

Häberle, D. & W. Salomon. Bericht über die 45. Tagung des Oberrheinischen geologischen Vereines zu Rheinfelden vom 9. bis 13. April 1912. (Separat. aus: Jahresbericht und Mitteilungen des Oberrheinischen geologischen Vereines. N. F. Bd. II. Hft. 3.) Karlsruhe, typ. J. Lang, 1912. 8⁰. 11 S. (3—13). Gesch. d. Autoren. *(16802. 8⁰.)*

Häberle, R. Zur Kenntnis der Heteropolywolframate. Dissertation. Berlin, E. Ebering, 1911. 8°. 51 S. mit 5 Fig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17069. 8°.* Lab.)

Hacker, C. Über die Änderung der Dampfspannung von wässerigen Schwefelsäurelösungen mit der Temperatur. Dissertation. Kiel, typ. Lüdtke & Martens, 1912. 8°. 27 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. (*17076. 8°.* Lab.)

Hampson, G. F. Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum. Vol. XI. *Noctuidae.* (Euteliainae, Stictoperinae, Sarrothripinae and Acontianae.) London, Longmans & Co., 1912. 8°. 1 Vol. Text (XVII—689 S. mit 275 Textfig.) & 1 Vol. Atlas (Taf. CLXXVI—CXCI). Gesch. d. British Museum. (*12657. 8°.*)

Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Hft. 10. [Bd. V. Abtlg. 3.] Armenien von F. Oswald; übersetzt von O. Wilckens. Heidelberg, C. Winter, 1912. 8°. 40 S. mit 4 Taf. Kauf. (*16663. 8°.*)

Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Hft. 11 [Bd. VIII. Abtlg. 2]: United States of North America, by E. Blackwelder. Heidelberg, C. Winter, 1912. 8°. 258 S. mit 81 Textfig. Kauf. (*16663. 8°.*)

Hauser, O. Die Analyse der seltenen Erden und der Erdsäuren. Stuttgart 1912. 8°. Vide: Meyer, R. J. & O. Hauser. (*17059. 8°.* Lab.)

Heim, Arn. & P. Ahrenz. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 10.] Karrenbildungen in der Schweiz. Berlin 1912. 4°. Vide: Stille, H. (*2967. 4°.*)

Hellmann, A. Die Petrefakten Thüringens, nach dem Material des Herzogl. Naturalien-Kabinetts in Gotha bearbeitet. [Separat. aus: Palaeontographica. Supplement I.] Cassel, Th. Fischer, 1866. 4°. 48 S. mit 24 Taf. Kauf. (*3234. 4°.*)

Herzenberg, R. Beitrag zur Kenntnis der Kalinatronfeldspate. Dissertation. Kiel, typ. Lüdtke & Martens, 1911. 8°. 66 S. mit 13 Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. (*16803. 8°.*)

Hochstetter, F. v. Madeira. Ein Vortrag, gehalten am k. k. Polytechnischen Institut, 22. Dezember 1860. Wien, W. Braumüller, 1861. 8°. 79 S. mit 1 Titelbild. Gesch. (*16804. 8°.*)

Höfer, H. v. Grundwasser und Quellen: eine Hydrologie des Untergrundes. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1912. 8°. XI—135 S. mit 51 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*16789. 8°.*)

[**Hoernes, R.**] Nekrolog auf ihn, von J. Dreger. Wien 1912. 8°. Vide: Dreger, J. (*16799. 8°.*)

Huth, W. Die fossile Gattung *Mariopteris* in geologischer und botanischer Beziehung. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1912. 8°. 88 S. mit 41 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*16805. 8°.*)

Ježek, B. Allcharit, ein wahrscheinlich neues Mineral. (Separat. aus: Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Bd. LI. 1912. Hft. 3.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 4 S. (275—278) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16806. 8°.*)

Ježek, B. Apophyllit von Blauda in Mähren und Monazit von Groß-Krosse in Schlesien. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. 1912.) Prag, Fr. Rivnáč, 1912. 8°. 10 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16807. 8°.*)

Ježek, B. Sur le Vrbaïte, un nouveau minéral du thallium d'Allchar en Macédonie. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1912.) Prag, typ. A. Wiesner, 1912. 8°. 12 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16808. 8°.*)

Katzer, F. Zur Kenntnis der Arsenerzlagerstätten Bosniens. (Separat. aus: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Nr. 20 u. 21. 1912.) Wien, Manz, 1912. 8°. 19 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16809. 8°.*)

Kayser, E. Lehrbuch der allgemeinen Geologie. Vierte Auflage. [Lehrbuch der Geologie. Teil I.] Stuttgart, F. Enke, 1912. 8°. XII—881 S. mit 611 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16790. 8°.*)

Kittl, E. Das Dinotheriumskelett von Franzensbad im k. k. naturhistorischen Hofmuseum. (Separat. aus: „Urania". Jahrg. I. 1908. Nr. 12.) Wien, C. Konegen, 1908. 4°. 2 S. (87—88) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3220. 4°.*)

Kittl, E. Das Diplodocus-Skelett im naturhistorischen Hofmuseum. (Separat. aus: „Urania". Jahrg. III. 1910. Nr. 1.) Wien, C. Konegen, 1910. 4°. 5 S. (1—5) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3221. 4°.*)

Kittl, E. Die Erdbewegungen auf der Hohen Warte. (Separat. aus: Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Klub. Jahrg. XXII. 1910. Nr. 2—3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 4°. 8 S. (9—16) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3222. 4°.)*

Kittl, E. Rutschungen auf der Hohen Warte. (Separat. aus: Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Klub. Jahrg. XXII. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 4°. 2 S. (37—38). Gesch. d. Autors. *(3223. 4°.)*

Kittl, E. Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. (Separat. aus: Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. Bd. I. Teil. I. Pal. Bd. II.) Budapest, typ. V. Hornyánszky, 1912. 4°. 229 S. mit 37 Textfig. u. 10 Taf. Gesch. d. Autors. *(3235. 4°.)*

Knett, J. Erwiderung auf die Leitmeierschen „Bemerkungen über die Quellenverhältnisse von Rohitsch-Sauerbrunn in Steiermark". (Separat. aus: Internationale Mineralquellen-Zeitung. Nr. 286—288.) Wien 1912. 8°. 35 S. Gesch. d. Autors. *(16810. 8°.)*

[Koenen, A. v.] Festschrift A. v. Koenen gewidmet von seinen Schülern zum siebzigsten Geburtstage am 21. März 1907. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1907. 8°. XXXI—515 S. mit 1 Porträt A. v. Koenens, 20 Textfig. u. 13 Taf. Kauf. *(16791. 8°.)*

König, F. Tiere der Urwelt mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung derselben in Museal- und Tiergärten. (Separat. aus: Zeitschrift für Gärtner und Gartenfreunde. Jahrg. 1912. Nr. 5—6.) Wien, typ. M. Salzer, 1912. 8°. 19 S. Gesch. d. Autors. *(16811. 8°.)*

Komorowicz, M. v. Vulcanologische Studien auf einigen Inseln des Atlantischen Ozeans. Teil II. Der Strytur, ein isländischer Lavavulkan. Dissertation. Berlin (Leipzig), typ. Roßberg, 1912. 4°. XIV—85 S. mit 55 Textfig. (46—100), 1 Kartenskizze und 1 Profiltafel. Gesch. d. Universität Berlin. *(3228. 4°.)*

Kunze, H. H. Über schmelzflüssigen Karnallit. Dissertation. Berlin, R. Trenkel, 1912. 8°. 40 S. mit 4 Textfig. u. 11 Täfelchen. Gesch. d. Universität Berlin. *(16812. 8°.)*

Leuchs, K. Geologische Untersuchungen im Chalyktau, Temurlyktau, Dsungarischen Alatau [Tian-Schan]. (Separat. aus: Abhandlungen der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften, math.-phys. Klasse. Bd. XXV. Abhdlg. 8.) München, G. Franz, 1912. 4°. 95 S. mit 18 Textfig. u. 8 Taf. Gesch. *(3229. 4°.)*

Lunge, G. & E. Berl. Chemisch-technische Untersuchungsmethoden; unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben. 6., vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Berlin, J. Springer, 1910—1911. 8°. 4 Bde Kauf. *(17058. 8°. Lab.)*

Meusburger, K. Glazialgeologische Beobachtungen im Brixener Becken. (Aus: Programm des k. k. Gymnasiums zu Brixen. LXII. 1912.) Brixen, typ. A. Weger, 1911. 8°. 43 S. Gesch. d. Gymnasiums. *(16813. 8°.)*

Meyer, R. J. & O. Hauser. Die Analyse der seltenen Erden und der Erdsäuren. [Die chemische Analyse. Sammlung von Einzeldarstellungen, hrsg. v. B. M. Margosches. Bd. XIV—XV.] Stuttgart, F. Enke, 1912. 8°. 320 S. mit 14 Textfig. Kauf. *(17059. 8°. Lab.)*

Morley, C. A revision on the Ichneumonidae based on the collection in the British Museum; with description of new genera and species. Part I. Tribes Ophionides and Metopiides. London, Longmans & Co., 1912. 8°. XI—88 S. mit 1 Taf. Gesch. d. British Museum. *(16792. 8°.)*

Nowak, J. Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition nach dem Sichota-Alin. III. Grundzüge des Baues des Sichota-Alin-Gebirges. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie. Classe des sciences mathématiques et naturelles; juin 1912.) Krakau, typ. J. Filipowski, 1912. 8°. 30 S. (602—631) mit 5 Textfig. u. 1 geolog. Karte (Taf. XV). Gesch. d. Autors. *(16814. 8°.)*

Nowak, J. Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition nach dem Sichota-Alin. IV. Über miozäne Pflanzenreste aus dem Sichota-Alin. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie; Classe des sciences de mathématique et naturelles; juin 1912.) Krakau, typ. J. Filipowski, 1912. 8°. 3 S. (632—634). Gesch. d. Autors. *(16815. 8°.)*

Oswald, F. [Handbuch der regionalen Geologie; hrsg. v. G. Steinmann & O.

Wilckens. Bd. V. Abtlg. 3.] Armenien. Heidelberg 1912. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 10. (*16663. 8°.*)

Paulcke, W. Das Experiment in der Geologie. Festschrift zur Feier des 55. Geburtstages des Großherzogs Friedrich II., hrsg. von der Großherz. Technischen Hochschule Fridericiana. Karlsruhe, typ. J. Lang, 1912. 8°. X—108 S. mit 44 Textfig. u. 19 Taf. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. (*16793. 8°.*)

Pfaundstein, M. Exkursion nach Siebenhirten, Atzgersdorf und Kalksburg. Wien 1912. 8°. Vide: Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. V. (*16478. 8°.*)

Plötze, H. Oxydationsreaktionen im elektrischen Druckofen mit den Oxyden des Strontiums und Bleies und den Hydroxyden der Alkalien. Dissertation. Berlin, E. Ebering, 1912. 8°. 66 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17071. 8°. Lab.*)

Protokoll über die Versammlung der Direktoren der geologischen Landesanstalten der deutschen Bundesstaaten. 8. Tagung. Eisenach, den 30. September 1911. 24 S. Gesch. d. Kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. (*2794. 4°.*)

Purkyně, C. Terasy Mže [Berounky] a Vltavy mezi Touškovem nad Plzně a Prahou. [Die Terrassen des Mies- und Moldauflusses zwischen Tauschkow bei Pilsen und Prag.] Prag, typ. B. Stýbla, 1912. 8°. 32 S. mit 1 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. Autors. (*16816. 8°.*)

Rack, G. Petrographische Untersuchungen an Ergußgesteinen von Soembawa und Flores. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beil.-Bd. XXXIV.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 43 S. (42—84) mit 4 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*16817. 8°.*)

Rassmuss, H. Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der südöstlichen Alta Brianza. (Kapitel I und III.) Dissertation. Jena, G. Fischer, 1912. 4°. 33 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*3224. 4°.*)

Rassmuss, H. Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der südöstlichen Alta Brianza. (Separat. aus: Geologische und paläontologische Abhandlungen, hrsg. v. E. Koken. N. F. Bd. X. Hft. 3.) Jena, G. Fischer, 1912. 4°. 128 S. (341—466) mit 4 Textfig., 1 geolog. Karte u. 6 Taf. (XXXVIII—XLIV). Gesch. d. Autors. (*3236. 4°.*)

Reidemeister, C. Über Salztone und Plattendolomite im Bereiche der norddeutschen Kalisalzlagerstätten. Dissertation. Halle a. S., W. Knapp, 1911. 8°. 58 S. mit 8 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Universität Kiel. (*16818. 8°.*)

Rother, G. Über die Bewegung des Kalkes, des Eisens, der Tonerde und der Phosphorsäure und die Bildung des Ton-Eisenortsteines im Sandboden. Berlin, typ. G. Schade, 1912. 8°. 70 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Universität Berlin. (*16819. 8°.*)

Salomon, W. Bericht über die 45. Tagung des Oberrheinischen geologischen Vereines zu Rheinfelden vom 9. bis 13. April 1912. Karlsruhe 1912. 8°. Vide: Häberle, D. & W. Salomon. (*16802. 8°.*)

Sapper, K. In den Vulkangebieten Mittelamerikas und Westindiens. Reiseschilderungen und Studien über die Vulkanausbrüche der Jahre 1902 bis 1903. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1905 8°. VI—334 S. mit 33 Taf. Kauf. (*16794. 8°.*)

Schmidt, C & J. H. Verloop. Notiz über die Lagerstätte von Kobalt- und Nickelerzen bei Schladming in Steiermark. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XVII. Juni 1909.) Berlin, J. Springer, 1912. 8°. 5 S. (271—275) mit 2 Textfig. (61—62) u. 1 Taf. (IV). Gesch. d. Autoren. (*16820. 8°.*)

Schmidt, R. Beschaffenheit und Entstehung parallelfaseriger Aggregate von Steinsalz und Gyps. Dissertation. Halle a. S., W. Knapp, 1911. 4°. 25 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Universität Kiel. (*3225. 4°.*)

Schneider, H. Die Energie der aus glühendem *Ca O* entweichenden Elektronen. Dissertation. Berlin, typ. E. Jagert, 1911. 8°. 40 S. mit 11 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17072. 8°. Lab.*)

Schubert, R. Geologischer Führer durch die nördliche Adria. [Sammlung geologischer Führer XVII.] Berlin, Gebr. Borntraeger, 1912. 8°. VIII—213 S. mit 14 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16786. 8°.*)

Schubert, R. Magyarországi harmadidöszaki halotolithusok. (Separat. aus: Magyar Földtani Intézet Évkönyve. Köt. XX. Fig. 3.) [Tertiäre Fischotolithen Ungarns.] Budapest, typ. Franklin-Társulat, 1912. 8°. 23 S. (103—123) mit 20 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16821. 8°.*)

Schuster, J. Über die Fruktifikation von *Schuetzia anomala*. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXX. November 1911.) Wien, A. Hölder, 1911. 8°. 10 S. (1125—1134) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*16822. 8°.*)

[**Sharpe, R. B.**] General Index to the Handlist of the genera and species of Birds. Vols. I—V. Edited by W. R. O. Grant. London, Longmans & Co. 1912. 8°. V—199 S. Gesch. d. British Museum. (*12809. 8°.*)

Stefani, C. de. La zona marmifera delle Alpi Apuane secondo gli studii dell' Ufficio geologico e secondo i miei. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di science naturali; adunanza del di 13 novembre 1881.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1881. 8°. 3 S. (3—5). Gesch. (*16823. 8°.*)

Stefani, C. de. I profili geometrici dell Ufficio geologico d'Italia nelle Alpi Apuane. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali: adunanza del di 13 novembre 1881.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1881. 8°. 12 S. (8—19). Gesch. (*16824. 8°.*)

Stefani, C. de. Sui nuovi profili geometrici delli Alpi Apuane publicato dall' Ufficio geologico. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali; adunanza del di 8 gennaio 1882.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1882. 8°. 10 S. (80—89). Gesch. (*16825. 8°.*)

Stefani, C. de. Il Permiano nell' Apennino. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VI. Anno 1887. Fasc. 1.) Roma, typ. V. Salviucci, 1887. 8°. 8 S. (55—62). Gesch. (*16826. 8°.*)

Stefani, C. de. Il terreno terziario nella valle del Mesina. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VI. Fasc. 3.) Roma, typ. V. Salviucci, 1887. 8°. 9 S. (265—273) Gesch. (*16827. 8°.*)

Stefani, C. de. Precedenza del *Pecten Angelonii Mgh.* al *P. histrix Dod.* (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VII. Fasc. 2.) Roma, typ. V. Salviucci, 1888. 8°. 4 S. (167—168). Gesch. (*16828. 8°.*)

Stefani, C. de. Origine del porto di Messina e di alcuni interrimenti lungo lo stretto. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VII. Fasc. 2.) Roma, typ. V. Salviucci, 1888. 8°. 12 S. (231—240). Gesch. (*16829. 8°.*)

Stefani, C. de. Escursione del 7 settembre da Rimini al Sogliano. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VII. Fasc. 3.) Roma, typ. V. Salviucci, 1888. 8°. 3 S. (262—264) Gesch. (*16830. 8°.*)

Stefani, C. de. Alcune osservazioni sulla flora della Traina nel Monte Pisano. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali; adunanza del di 8 marzo 1891.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1891. 8°. 2 S. (216—217). Gesch. (*16831. 8°.*)

Stefani, C. de. Descrizione sommaria delle principali pieghe dell' Appennino fra Genova e Firenze. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XI. Fasc. 3.) Roma, typ. V. Salviucci, 1893. 8°. 40 S. (371—418). Gesch. (*16832. 8°.*)

Stefani, C. de. Granulite, granitite in massa ed in filoni e trachite quarzifera eocenica dell' isola d'Elba. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XII. Fasc. 3.) Roma, typ. V. Salviucci, 1894. 8°. 12 S. (587—596). Gesch. (*16833. 8°.*)

Stefani, C. de. Gli schisti paleozoici dell' isola d'Elba. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XIII. Fasc. 1.) Roma, typ. V. Salviucci, 1894. 8°. 7 S. (57—61). Gesch. (*16834. 8°.*)

Stefani, C. de. Viaggio nella Penisola Balcanica. Comunicazione. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XIV. Fasc. 2) Roma, typ. V. Salviucci, 1895. 8°. 4 S. (283—284). Gesch. (*16835. 8°.*)

Stefani, C. de. Sulla posizione del Langhiano nelle Langhe. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali; Vol. IX. adunanza del di 5 maggio 1895.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1895. 8°. 1 S. (256). Gesch. (*16836. 8°.*)

Stefani, C. de. Sulle rocce della valle della Trebbia, a proposito di un lavoro di S. Traverso. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali; adunanza del di 5 luglio 1896.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1896. 8°. 7 S. (138—144). Gesch. (*16837. 8°.*)

Stefani, C. de. Osservazioni geologiche sul terremoto di Firenze del 18 maggio del 1895. (Separat. aus: Bollettino della Società sismologica italiana. Vol. III.) Modena, typ. Soliani, 1897. 8°. 6 S. (33—36). Gesch. (*16838. 8°.*)

Stefani, C. de. I soffioni boraciferi della Toscana. Studio. (Separat. aus: Memorie della Società geografica italiana. Vol. VI.) Roma, typ. G. Civelli, 1897. 8°. 28 S. (410—435) mit 7 Textfig. u. 1 geolog. Karte. Gesch. *(16839. 8°.)*

Stefani, C. de. Della necessita e del modo di determinare gli spostamenti del suolo in Italia. Relazione. (Separat. aus: Atti del III Congresso geografico italiano, Firenze 1898.) Firenze, typ. M. Ricci, 1898. 8°. 11 S. Gesch. *(16840. 8°.)*

Stefani, C. de. Come l'età dei graniti si debba determinare con criteri stratigrafici. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XVIII. Fasc. 2.) Roma, typ. V. Salviucci, 1899. 8°. 39 S. (79—115) mit 1 Taf. (III). Gesch. *(16841. 8°.)*

Stefani, C. de. La produzione dell' acido borico e del borace specialmente in Italia. (Separat. aus: Memorie della Società geografica italiana. Vol. IX. 1899.) Roma, typ. Civelli, 1899. 8°. 40 S. (105—142). Gesch. *(16842. 8°.)*

Stefani, C. de. Le acque atmosferiche nelle fumarole a proposito di Vulcano e di Stromboli. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XIX. Fasc. 2.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1900. 8°. 28 S. (295—320). Gesch. *(16843. 8°.)*

Stefani, C. de & L. Fantappiè. I terreni terziari superiori dei dintorni di Viterbo. Nota. (Atti. Rendiconti della R. Academia dei Lintei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. VIII. Sem. 2. Fasc. 3.) Roma, typ. V. Salviucci, 1899. 8°. 10 S. (91—100). Gesch. *(16844. 8°.)*

Stille, H. Geologische Charakterbilder. Hft. 10—12. Berlin, Gebr. Bornträger, 1912. 4°. Tausch.

Enthält:

Hft. 10. Karrenbildungen in der Schweiz; von Arn. Heim & P. Ahrenz. Ibid. 1912. 7 Taf.

Hft. 11. Sandstone Pinnacles; by N. H. Darton. Ibid. 1912. 6 Taf.

Hft. 12. Silica and Lime Deposits; by N. H. Darton. Ibid. 1912. 6 Taf. *(2967. 4°.)*

Verbeek, R. D. M., Boettger, O. & K. v. Fritsch. Die Tertiärformation von Sumatra und ihre Tierreste. [Separat. aus: Paläontographica. Supplement III. Lfg. 8—11.] Cassel, Th. Fischer, 1880—1883. 4°. 2 Teile; zusammengebunden. Kauf.

Enthält:

Teil I. Verbeek, R. D. M. Geologische Skizze des niederländisch-indischen Archipels. S. 5—28 mit 1 Profiltafel. — Boettger, O. Die Conchylien der unteren Tertiärschichten. S. 29—120 mit 12 lithogr. Taf. — Verbeek, R. D. M. Nachtrag zur geologischen Skizze S. 4—16 mit 1 Profiltaf. Ibid. 1880.

Teil II. Boettger, O. Die Conchylien der Obereocän-Schichten von Suliki. — Die Conchylien der oberen Tertiärschichten Sumatras und Anhang: Die Conchylien der Oligocän-Schichten von Djokdjakarta auf Java. Ibid. 1883. 153 S. mit 12 lithogr. Taf. u. 1 Profiltaf. *(3237. 4°.)*

Verloop, J. H. Notiz über die Lagerstätte von Kobalt- und Nickelerzen bei Schladming in Steiermark. Berlin 1909. 8°. Vide: Schmidt, C. & J. H. Verloop. *(16820. 8°.)*

Vetters, H. Beiträge zur geologischen Kenntnis des nördlichen Albaniens. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXX.) Wien, A. Hölder, 1906. 4°. 48 S. (201—248) mit 10 Textfig. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. *(3226. 4°.)*

Vetters, H. Beiträge zur Geologie des Zjargebirges und des angrenzenden Teiles der Mala Magura in Oberungarn. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXV.) Wien, A. Hölder, 1909. 4°. 60 S. mit 4 Textfig., 6 Taf. u. 2 geolog. Karten. Gesch. d. Autors. *(3227. 4°.)*

Vetters, H. Vorläufige Mitteilung über die geologischen Ergebnisse einer Reise nach einigen dalmatinischen Inseln und Scoglien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1912. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 4 S. (184—187). Gesch. d. Autors. *(16845. 8°.)*

Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. [Unter seiner Führung veranstaltet vom Geologischen Kurs des „Volksheim".] — Exkursion nach Siebenhirten, Atzgersdorf und Kalksburg; berichtet von M. Pfund-

stein. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwissenschaftl. Vereines an der Universität Wien. Jahrg. X. 1912. Nr. 6.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1912. 8°. 10 S. (65—74). Gesch. d. Autors. *(16478. 8°.)*

Waagen, L. Palaeontology. (Artikel in: The Catholic Encyclopedia. Bd. XI.) New York 1911. 8°. 5 S. (410—414) Gesch. d. Autors. *(16846. 8°.)*

Walther, J. Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit. Zweite neubearbeitete Auflage. Leipzig, Quelle & Meyer, 1912. 8°. XV—342 S. mit 147 Textfig. Kauf. *(16795. 8°.)*

Wassjuchnow, A. Beiträge zur Kenntnis der Komplexbildung und Löslichkeit von Verbindungen seltener Erden. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1912. 8°. 41 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. *(17073. 8°. Lab.)*

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 16.  1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 17. Dezember 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Wilhelm von Friedberg. Einige Bemerkungen über das Miocän in Polen.

In den letzten Jahren erschienen einige Arbeiten über das Miocän in Polen. Im zweiten Bande der „Geologie von Polen"[1]) von Siemiradzki finden wir eine genaue Besprechung der wichtigsten Aufschlüsse des Miocäns und einen Versuch der Horizontierung der diesbezüglichen Schichten. Ein Jahr früher hat derselbe Autor in der Lemberger Zeitschrift „Kosmos" einen kurzen Aufsatz [2]) veröffentlicht, in welchem eine Horizontierung des Miocäns von Polen versucht wird. Noch früher hat H. Quaas[3]) eine Fauna aus Lorenzdorf in Oberschlesien und aus Przeciszów in Galizien bestimmt und die dortigen Tone als sarmatisch aufgefaßt; seine Ausführungen gaben Anlaß zu einer Diskussion von Oppenheim[4]) und Michael[5]), bei welcher nicht nur die Altersfrage dieser Schichten, sondern auch anderer Vorkommnisse (z. B. von Wieliczka) berührt wurde.

Seit zehn Jahren bin ich mit dem Studium des galizischen Miocäns beschäftigt; die reichen Sammlungen des Gräfl. Dziedu szyckischen Museums in Lemberg erlauben mir, dieses Studium auf das ganze Gebiet von Polen auszudehnen, insofern es von dem miocänen

---

[1]) J. Siemiradzki, „Geologia ziem polskich." Bd. II, Lemberg 1909.

[2]) J. Siemiradzki, „O utworach mioceńskich w Polsce." Kosmos, Lemberg 1909.

[3]) Quaas, „Über eine obermiocäne Fauna aus der Tiefbohrung Lorenzdorf bei Kujau und . . . von Przeciszów." Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanstalt 1906.

[4]) Oppenheim, „Über das Miocän von Oberschlesien." Monatsber. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1907.

[5]) Michael, „Über das Alter der in den Tiefbohrungen von Lorenzdorf in Schlesien und Przeciszów in Galizien aufgeschlossenen Tertiärschichten." Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanstalt 1907. — Michael, „Über die Altersfrage der oberschlesischen Tertiärablagerung." Monatsber. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1907.

Meer eingenommen wurde. Die Resultate, zu welchen ich gekommen bin, stimmen aber größtenteils nicht mit denjenigen Anschauungen überein, welche in den letzten Jahren veröffentlicht wurden. Ich werde deshalb mit diesen strittigen Fragen meine Ausführungen beginnen müssen und dann weitere Bemerkungen folgen lassen. Die jetzige Arbeit ist schon in polnischer Sprache unter dem Titel: „Miocän in Europa und die jetzigen Versuche der Einteilung des Miocäns in Polen“ [1]) erschienen.

Mit E. Suess [2]) nahm man die Existenz des Burdigaliens in Polen an. Dieser Stufe wurden von manchen Autoren zugewiesen: 1. die Tone im Ostrau-Karwiner Becken und die untersten Schichten in Oberschlesien; 2. die Tone von Przeciszów: 3. die subkarpathische Salzformation; 4. die unter den Süßwasserschichten liegenden Sande Podoliens; 5. die untersten Schichten von Beremiany in Podolien.

Meiner Ansicht nach läßt sich nirgends in Polen das Burdigalien paläontologisch nachweisen; die bisher dem Burdigalien zugezählten Schichten sind jüngeren Alters, größtenteils gehören sie dem Helvetien an, was ich in folgenden Darlegungen zu beweisen trachten werde.

Das Miocän des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers hat Kittl [3]) eingehend beschrieben. Er unterschied hier eine Litoral- und Tiefseefazies, zur letzten gehört der Ostrauer Tegel, welcher eine reiche Fauna enthält. Kittl (l. c. pag. 228—229) stellt in einer Tabelle alle Arten des Tegels zusammen und kommt zu der Überzeugung, daß die Fauna auf tieferes Wasser (100—500 *m* und mehr) hindeutet. Wenn wir neue Arten weglassen, bleiben uns 66 Arten, von welchen zehn nur aus dem Schlier von Oberösterreich und Mähren bekannt sind: „nach der Anzahl der gemeinsamen Fossilien hätten die nächste Verwandtschaft die Faunen von Ruditz (27), von Lapugy (23) und Baden (23) . . .“ Mit dem Burdigalien hat dieser Tegel drei Arten gemeinsam, das ist *Fusus glomoides Gené*, *Calyptraea depressa Lam.* und *Ostrea digitalina Dub.*, diese drei Arten sind jedoch auch aus jüngeren Horizonten des Miocäns bekannt, denn *Calyptraea depressa* kommt in Niederkreuzstetten vor. *Fusus glomoides M. Hoernes non Gené* (= *F. Hoernesi Bell.*) ist aus dem Helvetien (Grund) und aus dem Tortonien (Steinabrunn, Lapugy, Stazzano) bekannt, *Ostrea digitalina Dub.* ist eine der häufigsten Muscheln im Tortonien Polens.

Über das Alter des Ostrauer Tegels äußert sich Kittl sehr vorsichtig, er ist jedoch geneigt, ihn der I. Mediterranstufe zuzuweisen, denn er schreibt (l. c. pag. 231), „daß der größte Teil höchstwahrscheinlich zu den ältesten unserer neogenen mediterranen Ablagerungen zu zählen ist.“

Meiner Ansicht nach gehört der Tegel von Ostrau der II. Mediterranstufe an, denn der größte Teil seiner Fossilien ist aus

[1]) Zeitschrift „Kosmos“. Lemberg 1911 und 1912.
[2]) E. Suess, „Antlitz der Erde“. I. Bd., pag. 400.
[3]) Kittl, „Die Miocänablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers und deren Faunen.“ Wien 1887.

dieser Stufe bekannt, es fehlen ihm sogar gänzlich die nur im Burdigalien vorkommenden Fossilien, da die mit dem Schlier von Ottnang gemeinsamen Arten bei der Altersbestimmung ohne Bedeutung sind. Die stratigraphische Stellung des Schliers ist gar nicht sicher, es mehren sich vielmehr Beweise, daß der Schlier von Ottnang zum Helvetien, nicht zum Burdigalien gehört. Ich kann hier nicht auf die Altersfrage des Schliers eingehen, welche schon mehrmals diskutiert wurde, ich kann nur zum Beispiel auf Gümbel[1]) hinweisen, welcher den typischen Schlier von Ottnang für jünger sogar als die Grunder Schichten hält und auf seine ganz richtige Bemerkung: „Die als dem Schlier eigentümlich zugesprochenen Spezies sind meist neu aufgestellte Arten, über deren Trennung von Formen der zweiten Mediterranfauna man in den allermeisten Fällen wohlbegründete Bedenken hegen darf." F. Suess[2]) fand in Reinbach bei Schärding *Pecten scabrellus Lam.* und *Pecten Niedzwiedzkii Hilb.* im Sande zwischen den Schliermergeln; beide Arten sind nur aus der II. Mediterranstufe bekannt und dem Beispiele Depérets folgend, möchte ich der Gattung *Pecten* eine wichtige Rolle bei Horizontierung des Miocäns zuschreiben.

Im Ostrau-Karwiner Revier kommen auch Strandbildungen vor, welche unter dem Namen „Basalttuff von Jaklowetz" bekannt sind. Kittl (l. c. pag. 236) stellt in einer Tabelle ihre Fauna zusammen, welche aus 29 Arten besteht. Wenn wir nur die Mollusken in Betracht ziehen und neue, anderswo bis jetzt nicht bekannte, Arten weglassen, bleiben uns 20 Arten, von welchen keine einzige nur aus dem Burdigalien bekannt ist. Zwar sind zwei Arten, das ist *Nerita Plutonis Bast.* und *Cardium cingulatum Goldf.*, für das Burdigalien charakteristisch, aber diesen Arten zugezählte Exemplare sind nicht ohne jeden Zweifel sicher bestimmt, denn Kittl führt sie als *Cardium cf. cingulatum Goldf.* und als *Nerita aff. Plutonis Bast.* an; die erste Art ist übrigens aus Lapugy, die zweite aus dem Helvetien (Piemont, Touraine[3]) bekannt. Von diesen 20 Arten kommen alle in der II. Mediterranstufe, zehn von ihnen auch im Burdigalien vor, zehn sind nur aus dem Tortonien oder noch jüngeren Schichten, sieben sogar aus dem Pliocän bekannt. Nach Kittl kommen in dem Basalttuff zwei Pectenarten vor: *Pecten pusio Pen.* und *P. Jaklowecianus Kittl*, beide in zahlreichen Exemplaren. *Pecten pusio* ist seit dem Helvetien bekannt, lebt auch heute im Mittelmeere, *Pecten cf. Jaklowecianus* wurde von Teisseyre aus einem Miodoborenkalksteine, welcher den höchsten Mediterranschichten angehört, gefunden.

Diese Ausführungen deuten meiner Ansicht nach darauf hin, daß man sowohl dem Tegel des Ostrau-Karwiner Reviers, als auch den dortigen Litoralbildungen ein jüngeres Alter als das des Burdigaliens zuschreiben sollte. Ich möchte sie dem Helvetien zuweisen.

[1]) C. Gümbel, „Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete und die Stellung des Schliers von Ottnang." 1887.

[2]) F. Suess, „Beobachtungen über den Schlier in Oberösterreich und Bayern." Annalen d. Naturhist. Hofmuseums. 1891.

[3]) Sehr häufig.

Die miocänen Schichten von Oberschlesien (obere braunkohlenführende Tegel ausgenommen) wurden von Roemer als zweite Mediterranstufe aufgefaßt und mit derjenigen der Umgegend von Wien verglichen. In den letzten Jahren zählten Michael und Siemiradzki den größten Teil dieser Schichten zum Burdigalien. Ich kenne zwar das dortige Miocän aus eigener Anschauung nicht, aber die aus diesen Schichten bekannten Fossilien erlauben auf keinen Fall die Annahme dieses Alters.

In Zabrze bei Gliwice fand Roemer (Geologie von Oberschlesien, pag. 374—375) in Glaukonittonen und Mergeln, welche keilförmig im Karbon lagen, folgende Mollusken[1]):

Ostrea cochlear Poli (Burdigalien bis Jetztzeit)
Spondylus crassicosta Lam. (Tortonien, *Pliocän)
Hinnites Cortesii Defr. (Pliocän = *H. crispus Brocc.* nach Sacco)
Pecten spinulosus Goldf. (Tortonien)
„ *denudatus Reuss* (Schlier von Ottnang, *Helvetien, Tortonien, Pliocän?)
Venus Dujardini Desh.[2]) (Tortonien, Pliocän)
Thracia ventricosa Phil. (Tortonien bis Jetztzeit)
Xenophorus cumulans[3]) *Brongn.* (Eocän bis Tortonien)
Pyrula geometra Bors. (Helvetien bis *Pliocän)
Conus ventricosus Brocc. (Helvetien—Tortonien).

Siemiradzki (l. c.) nennt diese Fauna eine typische Fauna des Schliers von Ottnang, obwohl nur eine Art daraus im Schlier vorkommt. Aus der Zusammenstellung ist es ersichtlich, daß keine einzige Art nur für das Burdigalien charakteristisch ist, alle Arten sind vielmehr aus dem Tortonien bekannt, sechs sogar auch aus dem Pliocän.

Die Lithothamnienkalke von Hohndorf bei Leobschütz enthalten nach Roemer (l. c. pag. 394—398) nebst einigen Seeigeln folgende Mollusken:

Terebratula aff. grandis Blum.
Pecten latissimus Brocc. (Tortonien—Pliocän)
„ *leythayanus Partsch.* (Tortonien)
„ *cristatus Bronn* (Helvetien, Tortonien, Pliocän)
Panopaea Menardi Desh. (Burdigalien?[4]), Helvetien, Tortonien)
Cytherea crycina[5]) (?) *Lam.*

[1]) Bei allen Literaturangaben habe ich nur die neueste Literatur berücksichtigt, insofern sie mir zugänglich war; hauptsächlich sind es die Monographien von Bellardi-Sacco, R. Hörnes und Auinger, Dollfuss und Dautzenberg, Cossmann und Peyrot und von Schaffer. Sternchen bedeutet ein reiches Vorkommen der Art.

[2]) *V. Dujardini Hoern.* = *V. islandicoides Lam.* (*non Hoernes*); die Bestimmungen Römers wurden höchstwahrscheinlich nach der Monographie von M. Hörnes vorgenommen.

[3]) Niedźwiedzki fand diese Art im Tortonien von Czerniawka in Bukowina.

[4]) Nach Cossmann und Peyrot ist die im Tortonien vorkommende Form mit *P. Rudolphi Eichw.* identisch, *P. Menardi* (tiefe Mantelbucht) sollte nur im Burdigalien und Helvetien vorkommen.

[5]) Wahrscheinlich = *C. italica Defr.* (Helvetien, Tortonien.)

Die drei Pectenarten sprechen dagegen, daß man diesen Kalkstein dem Burdigalien zurechnet, wie es Michael (Über die Altersfrage . . Tabelle) tut; Siemiradzki möchte ihn dem Helvetien zuschreiben, was eher richtig ist, obwohl seine Argumentation „Die Gattung *Scutella* weist auf das Alter des Mittelmiocäns" nicht beweiskräftig ist.

Eine nicht geringe Meinungsdifferenz über das Alter des marinen Miocäns in Oberschlesien hat die Beurteilung der Fauna von Lorenzdorf bei Kujau hervorgerufen. Die dort vorgenommene Bohrung hat bei 200 *m* Tiefe die sogenannte „subsudetische Braunkohlenformation" durchteuft, wurde weiter im miocänen, marinen Tegel geführt und erreichte mit 490 *m* das Senon. Der miocäne Tegel führte stellenweise eine reiche Fauna (besonders in der Tiefe von 374—396 *m*), welche hauptsächlich aus Cerithien bestand. Quaas (l. c.) bestimmte daraus folgende Mollusken[1]):

Pecten cf. spinulosus Münst.
„ *cf. substriatus d'Orb.*
Modiola marginata Eichw.
„ *cf. Hoernesi Reuss.*
Chama cf. austriaca Hoern.
Lucina dentata Bast.
**Cardium obsoletum Eichw.*
Tapes gregaria Partsch.
Corbula gibba Olivi
„ *carinata Duj.*
Trochus Poppelacki Partsch.
„ *cf. fanulum Gmel.*
Adeorbis Woodi Hoern.
**Neritina picta Fer.*
„ *Grateloupana Fer.*
Hydrobia cf. acuta A. Braun.
Pyramidella plicosa Bronn.
**Cerithium pictum Bast.*
* „ *Pauli R. Hoern.*
* „ *Eichwaldi R. Hoern. u. Auin.*
* „ *nodosoplicatum Hoern.*
* „ *bicinctum Eichw.*
* „ *rubiginosum Eichw.*
* „ *moravicum Hoern.*
* „ *disjunctum Sow.*
„ *spina Partsch.*
„ *scabrum Olivi.*
„ *cf. Schwartzi Hoern.*
Nassa cf. Auingeri Hoern.
* „ *nodosocostata Hilb.*
Murex sublavatus Bast.

Da diese Fauna viele für die sarmatische Stufe charakteristische Formen enthält, soll sie nach Quaas auf ein sarmatisches Alter des Tegels hindeuten.

Gegen diese Schlußfolgerungen haben Oppenheim (l. c.) und Michael (Über das Alter der in den Tiefbohrungen von Lorenzdorf . . .) Stellung genommen. Oppenheim hob hervor, daß die Bestimmungen nicht ganz richtig sein können, da manche Arten nur nach Bruchstücken bestimmt wurden und da die aufgezählten Arten ein Gemisch von echt marinen und sarmatischen Arten sind, welches in sarmatischen Schichten nicht vorkommt. Er ist der Meinung, daß die Tone, welche diese Fauna enthalten, den Schichten von Grund (Helvetien) entsprechen, die unter ihnen liegenden Schichten dem Schlier und die untersten Schichten dem Burdigalien (Hornerschichten).

[1]) Nur generisch bestimmte Formen habe ich in dieser Zusammenstellung weggelassen.

Michael hält den Versteinerungen führenden Tegel von Lorenzdorf für Untermiocän [1]) (Burdigalien).

Ich kann diesen Ausführungen nicht gänzlich zustimmen. Die Angaben über die Tiefe, in welcher die Fauna vorkommt, stimmen nicht vollkommen überein. Nach Quaas (l. c. pag. 190) stammt sie aus dem Tegel in der Tiefe von 374—396 *m*; Michael (Über das Alter der in den Tiefbohrungen . . . pag. 209—210) führt das ganze Profil der Bohrung an, aus welchem ersichtlich ist, daß in der Tiefe von 213—280 *m* ein „Tegel mit Bruchstücken von mariner Fauna" durchfahren wurde, bei 291—308 *m* „Tegel mit Kalk und Gips", zwischen 313—348 *m* „Tegel, kalk- und gipsführend mit Fauna", zwischen 372—396 *m* „Tegel mit reichlicher Fauna und Lignit". Später finden wir noch (l. c. pag. 211) die Angabe „bis 485 *m* liegt nochmals mariner Tegel vor, aus dem bei 475 *m* Teufe wieder zahlreiche Cerithien ausgespült wurden". Aus diesen Angaben ist es ersichtlich, daß die gipsführenden Tegel oberhalb, nicht unter dem fossilführenden Tegel liegen und daß der cerithienführende Tegel auch in den tiefsten Lagen des marinen Miocäns vorkommt. Es stammt zwar die von Quaas angegebene Fauna aus der Tiefe von 374—396 *m*, zahlreiche Cerithien wurden aber auch in 475 *m* Tiefe gefunden und bei Mangel an Angabe, daß sie anderen Arten, als die von Quaas angegebenen gehören, müssen wir annehmen, daß der Charakter der Fauna in 475 *m* Tiefe derselbe ist. Wenn wir mit Oppenheim der von Quaas beschriebenen Fauna das Alter des Helvetiens zuweisen, müssen wir dieses Alter auch den tiefsten Schichten des oberschlesischen Miocäns zuschreiben, es fehlen dort also Ablagerungen, welche dem Burdigalien zugewiesen sein könnten.

Die Unterschiede zwischen der sarmatischen Fauna und der Fauna des Tortoniens und des Burdigaliens sind deutlich. Es stände sehr schlecht mit der Horizontierung der Schichten auf paläontologischer Grundlage, wenn man eine Fauna der sarmatischen Stufe, in anderer Beleuchtung aber dem Helvetien oder dem Burdigalien zuweisen könnte; oft werden jedoch irrtümlich faziellen Analogien auch chronologische Analogien zugeschrieben.

Unter dem Burdigalien der Gegend von Bordeaux sind an Cerithien reiche, halbbrackische Schichten bekannt, welche besonders bei Saucats (Lariey) gut entwickelt sind; sie werden dem Aquitanien zugerechnet. Ich sammelte dort: *Cerithium calculosum Defr.*, **Potamides calcaratus Grat.*, **P. margaritaceus Bron.*, *P. plicatus Brug.*

Im Tortonien Galiziens sind auch brackische Schichten bekannt, welche viele Cerithien enthalten (Niskowa bei Nowy Sącz, Dżurów bei Kolomea), am häufigsten kommen dort vor: *Potamides Schaueri Hilb.*, *P. Eichwaldi R. H.* u. *Auing.*, *P. mitralis Eichw.*, auch *Clava bidentata;* sarmatische Schichten sind auch reich an Cerithien, unter welchen *C. rubiginosum Eichw.* und *Potamides mitralis Eichw.* vor-

[1]) Die Bezeichnung „Obermiocän", „Mittelmiocän" etc., welche in den Arbeiten mancher Geologen gebraucht wird, führt zu manchen Mißverständnissen, da man unter dem Namen „Mittelmiocän" auch das Helvetien, unter dem Namen „Obermiocän" auch das Tortonien versteht. Es empfiehlt sich deshalb, die Benennungen Burdigalien, Helvetien, Tortonien, Sarmacien (Sarmatische Stufe) zu gebrauchen.

herrschen. Gewöhnlich werden Cerithien nach der bekannten Monographie von M. Hoernes, welche jedoch dem heutigen Stande der Conchyliologie nicht entspricht, bestimmt. Die Cerithien des Tortoniens und der sarmatischen Stufe bedürfen dringend einer neuen Bearbeitung. Als Beispiel dafür will ich erwähnen, daß es höchstwahrscheinlich nicht richtig ist, was Oppenheim und Siemiradzki betonen, daß *Cerithium pictum Bast.* aus den sarmatischen Schichten mit der typischen Form aus dem Burdigalien von Bordeaux identisch ist, denn nach meinen bisherigen Studien entspricht die sarmatische Form dem *C. mitrale Eichw.*

Ich war überzeugt, daß die Fossilienliste von Quaas nicht richtig ist, was schon Oppenheim ausgesprochen hat und daß die Bestimmungen einer Revision unterzogen sein sollten.

Vor kurzer Zeit konnte ich mich tatsächlich überzeugen, daß manche Bestimmungen von Quaas nicht richtig sind. Während eines kurzen Aufenthaltes in Wien am Anfange dieses Jahres konnte ich dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Fr. Schaffer das Material aus Lorenzdorf sehen, welches ihm zur Überprüfung geschickt wurde. Ich will zwar den ausführlichen Resultaten der Revision von Schaffer nicht zuvorkommen, muß aber bemerken, daß die Bestimmungen von z. B. *Cerithium disjunctum Sow.*, *C. nodosoplicatum Hoern.*, *C. rubiginosum Eichw.*, *C. pictum Bast.*, *C. moravicum Hoern.* nicht richtig sind. Diese Exemplare, welche als *Murex sublavatus Bast.* bestimmt wurden, entsprechen der typischen Form (z. B. aus Grund) und nicht der sarmatischen *var. striata Eichw.*[1]). Das ganze Material aus Lorenzdorf ist sehr ähnlich den Fossilien der lignitführenden Tone von Niskowa bei Nowy Sącz, oder Dżurów bei Kolomea, wo auch eine an Cerithien reiche Fauna des Tortoniens vorkommt.

Hier möchte ich bemerken, daß man bei Bestimmen der miocänen, brackischen Fauna deshalb leicht Mißgriffe macht, weil in verschiedenen Horizonten des Miocäns durch Konvergenzerscheinungen sehr ähnliche, aber nicht identische Arten sich entwickelt haben. Diese Erscheinung werde ich später ausführlich besprechen, wenn mein paläontologisches Material sich vergrößern wird. Die Beispiele dieser Konvergenz finden wir hauptsächlich bei den Gattungen: *Clavatula*, *Dorsanum*, *Potamides*, *Cerithium* und sie ist die Ursache dessen, daß man ähnliche Arten in allen Horizonten des Miocäns, insofern sie faziesidentisch sind, findet.

Bevor ich die Salzformation der Karpathen besprechen werde, muß ich noch die Fauna der Tone von Przeciszów bei Oświęcim erwähnen, welche von Quaas in derselben Arbeit bekanntgegeben und von Oppenheim und Michael in den schon zitierten Publikationen besprochen wurde.

Die Bohrung in Przeciszów wurde unter einer 11 *m* mächtigen Diluvialdecke bis zu einer Tiefe von 407·7 *m* im grauen Tegel geführt, welcher zwischen 292·6—307·85 *m* eine mergelige Sandsteineinlagerung enthielt; mit 407·7 *m* wurde Karbon erreicht. Der Tegel enthielt zwischen 357·9—362 *m* Fossilien, von welchen Quaas folgende bestimmt hat:

[1]) Vgl. meine Monographie, „Mollusca miocenica Poloniae". Heft 2, pag. 178.

**Modiola marginata Eichw.*	**Melanopsis impressa Kraus*
**Cardium obsoletum Eichw.*	*Cerithium pictum Bast.*
**Neritina picta Fer.*	* „ *lignitarum Eichw.*
„ *Grateloupana Fer.*	„ *moravicum Hoern.*
**Hydrobia acuta A. Br.*	

Nach Quaas sollte diese Fauna auf sarmatisches Alter hinweisen, da er irrtümlich Arten, wie *Modiola marginata Eichw.*, *Cerithium lignitarum Eichw.* für charakteristisch für die sarmatische Stufe betrachtet. Oppenheim bezweifelte die richtige Bestimmung der Formen, da Quaas zum Beispiel bei *Cardium obsoletum Eichw.* „nur zerbrochene Schalenreste", bei *Modiola marginata Eichw.* „meist nur Schalenbruchstücke, zum Teil mit gut erhaltener Skulptur" zum Bestimmen hatte. Siemiradzki (l. c. pag. 180) hält diese Fauna für gleichzeitig mit der Fauna von Lorenzdorf, also für Helvetien, früher jedoch (l. c. pag. 165) ließ er die untersten Tegelschichten von Przeciszów als Burdigalien gelten, was unrichtig ist.

Michael (Über die Altersfrage der oberschlesischen Tertiärablagerungen, Tabelle) zählt den Tegel von Przeciszów dem Oberoligocän, den mergeligen Sandstein sogar dem Unteroligocän zu, wobei er von O. Abel beeinflußt wurde. Er schreibt[1]: „Herr Professor Dr. Abel in Wien, welchem ich die Fauna zeigte, wies sofort auf die nahen Beziehungen hin, welche zwischen diesem Vorkommen und der von ihm an der Basis der Melker Schichten aus Melk beschriebenen, als Cyrenenschichten aufgefaßten Schichtfolge bestand, nicht nur nach ihrer petrographischen Zusammensetzung, sondern auch nach den charakteristischen Hauptleitformen, die zum Teil von beiden Fundorten dieselben waren (*Dreissenia Basteroti Desh.*, *Hydrobia ventrosa Mont.*, *Melanopsis Hantkeni Hofm.*). Herr Dr. Abel hält damit ein oligocänes Alter der Schichten für erwiesen und so würden die mergeligen Sandsteine unter dieser Schichtenfolge etwa die Vertreter der oligocänen Meeresmolasse bilden."

Abel[2]) hat wirklich aus Melk Tone beschrieben, welche *Potamides margaritaceus Brocc.*, *Cerithium plicatum Brocc.*, *Dreissenia Basteroti Desh.*, *Cyrena semistriata Desh.* etc. enthalten, und wies sie dem Aquitanien zu. Ich kann jedoch keinen paläontologischen Zusammenhang zwischen der Fauna der Tone aus Melk und derjenigen aus Przeciszów finden, denn beide Faunen haben nur eine gemeinsame Form, das ist *Hydrobia ventrosa Mont.*[3]), welche schon aus dem Oberoligocän bekannt ist. Die vermutliche *Dreissenia*[4]) aus Przeciszów gehört einer ganz anderen Gattung (*Modiola*) an, *Melanopsis Hantkeni Hof.* aus Melk ist nicht mit *Melanopsis impressa Kraus* aus Przeciszów

[1]) Michael, „Über das Alter der in den Tiefbohrungen . . ." pag. 217—218.

[2]) Abel, „Bericht über die Fortsetzung d. kartographischen Aufnahme . . . zwischen Ybbs und Traun." Verhandl d. k. k. geol. R.-A. (1905, pag. 358 u. f.).

[3]) Nach neuen Untersuchungen von Dollfuss (Recherches critiqu. sur quelques genres et espèces d'Hydrobia vivants ou fossiles. Journal de conchyliologie, 1911, Heft 3) wäre *H. ventrosa Mont.* = *H. stagnalis Bast.* nur aus den jüngsten Tertiärschichten bekannt.

[4]) Quaas hat Bruchstücke, welche er als *Modiola marginata* bestimmt hat, anfangs für *Congeria* oder *Dreissenia* gehalten.

identisch, die Cerithien aus Melk gehören anderen Arten an als diejenigen von Przeciszów.

Zugleich mit dem Material aus Lorenzdorf konnte ich in Wien auch dasjenige von Przeciszów, obwohl flüchtig, durchmustern. Auch hier konnte ich mich überzeugen, daß manche Bestimmungen von Quaas nicht richtig sind, zum Beispiel der als *Cerithium moravicum Hoern.*, *C. pictum Bast.*, *Cardium obsoletum Eichw.* bestimmten Exemplare. Es sind infolgedessen auch die Schlüsse auf ein sarmatisches Alter des Tegels von Przeciszów nicht richtig. Die in Przeciszów sehr häufig vorkommende *Melanopsis impressa* ist eine sehr häufige Art in den Schichten von Kirchberg und kommt auch im Helvetien vor.

Meiner Ansicht nach ist der Tegel von Przeciszów zum Tortonien zu stellen. Wenn wir seine untersten Schichten für Helvetien halten wollen, geschieht es in Betracht ihrer tiefen hypsometrischen Lage und nicht mit Rücksicht auf ihre Fauna, welche gar nicht diesen Schluß erfordert. Ich muß noch bemerken, daß die Einlagerung eines mergeligen Sandsteines, welchen Michael und Siemiradzki dem Unteroligocän zuweisen, nach der Angabe von Quaas in der Tiefe von 292—307 *m* stattfindet, während die Fauna aus größerer Tiefe stammt (357—362 *m*) und doch möchten Michael und Siemiradzki diesem Sandstein ein höheres Alter zuweisen, als dem Tegel selbst.

Subkarpathische Salzformation. Obwohl gewöhnlich die subkarpathische Salzformation zur I. Mediterranstufe gezählt wird, waren dennoch schon seit langem Stimmen hörbar (Reuss, Tietze), daß ihr ein jüngeres Alter zugeschrieben sein sollte. Heute ist die Altersfrage der subkarpathischen Salzformation auch infolge der geänderten Ansichten über die Tektonik der Karpathen von großem Interesse. Die Geologen, welche sich mit dem Deckenbaue dieses Gebirgszuges befaßt haben, stimmen darin überein, daß die Salzformation autochthon ist, die Hauptüberschiebung der Flyschkarpathen würde also nach der Ablagerung der Salzformation erfolgt sein.

Das Feststellen des Alters der Salzformation ist deshalb sehr schwierig, weil diese Bildung, Wieliczka ausgenommen, keine Fossilien enthält; es ist also selbstverständlich, daß alle Spekulationen über das Alter der subkarpathischen Salzformation von Wieliczka ausgingen.

Wie bekannt, unterschied Niedźwiedzki in Wieliczka das obere Salztrümmergebirge mit großen Grünsalzkörpern und das untere geschichtete Salzgebirge, das letzte zählt er zur I. Mediterranstufe, das erste zum Schlier, in der letzten Publikation [1]) ist er geneigt, es zum Helvetien zu stellen; Siemiradzki verharrt in seiner „Geologia ziem Polskich" auf demselben Standpunkt.

Vor sechs Jahren habe ich die Ansicht ausgesprochen [2]), daß das Salztrümmergebirge zum Tortonien, das geschichtete Salzgebirge zum Helvetien zu stellen ist, meine diesbezüglichen Ausführungen fanden aber bei uns keine Annahme.

---

[1]) „Geologische Skizze des Salzgebirges von Wieliczka." Führer d. IX. geolog. Kongresses, Wien 1903.

[2]) „Młodszy miocen Galicyi zachodniej i jego fauna." Berichte d. physiogr. Kommission in Krakau. J. 1905.

Heute sind schon 45 Jahre seit der Zeit verstrichen, in welcher die Reuss'sche Arbeit über die Fauna von Wieliczka erschien und mehr als 25 Jahre seit der grundlegenden Monographie über die Salzformation von Wieliczka und Bochnia von Niedźwiedzki, es wäre also angezeigt, die Fauna von Wieliczka einer neuen Diskussion zu unterziehen.

Aus dem unteren Horizont kennen wir eine fossile Flora, welche Heer, Unger und Stur untersucht haben. Siemiradzki gibt zwar in seiner Publikation (pag. 184) ihre Zusammensetzung, aber nur nach den Bestimmungen Ungers, ohne die späteren Berichtigungen Sturs zu beachten. Nach Stur kommen in Wieliczka folgende Pflanzen vor:

Raphia Ungeri Stur	*Fegonium salinarum Ung.*
Pinus salinarum Partsch.	*Liquidambar europaeum A. Br.*
„ *polonica Stur*	*Pavia salinarum Ung.*
„ *Russegeri Stur*	*Carya ventricosa Brong.*
Pinnites Wieliczkiensis Goepp.	„ *salinarum Stur*
Tithyoxylon cf. silesiacum Ung.	„ *costata Stern.*
Taxoxylon Goepperti Ung.	*Amygdalus sp.*
Betulinium cf. parisiense Ung.	*Cassia grandis Ung.*

Niedźwiedzki („Geologische Skizze von Wieliczka“, pag. 5) behauptet, daß diese Flora „zusammengenommen auf ein untermiocänes Alter“ hinweist; Siemiradzki, daß diese Flora einen tropischen Charakter besitzt und daß sie die Zugehörigkeit des geschichteten Salzgebirges zum Burdigalien beweist, weil im Vindobonien die Pflanzenwelt den Charakter eines kühleren Klimas besaß. Die angegebene Liste der Pflanzen, unter welchen Nadelhölzer bedeutend vorwiegen, deutet jedoch auf eine niedere Temperatur hin, welche zum Beispiel der Nordamerikas ähnlich war. Die Existenz einer Palmenfrucht (*Raphia*) paßt gar nicht in die übrigen Vertreter der Flora, es drängt sich also von selbst die Vermutung auf, daß diese Frucht sich auf sekundärer Lagerstätte befindet, was schon Stur hervorgehoben hat [1].

Wir wenden uns jetzt an die Molluskenfauna beider Horizonte, insofern sie von Reuss angegeben wurde. Zwar unterschied dieser Autor beide Horizonte nicht, er gibt jedoch gesondert die Fauna des Salztones und des Steinsalzes an. Die in der letzten gefundenen Mollusken stammen aus dem unteren Horizont auch in diesem Falle, wenn das Salz aus den Salzkörpern des Salztrümmergebirges stammen sollte, denn nach Niedźwiedzki stammen die Salzkörper des Salztrümmergebirges aus den vernichteten Salzlagen des unteren Horizontes.

In den auf pag. 377—380 angegebenen Tabellen stelle ich nur die Mollusken des unteren Horizontes zusammen, die Angaben beziehen sich auf die schon früher angeführten monographischen Abhandlungen.

[1] „Der Widerspruch, der darin vorzuliegen scheint, daß im Salzstocke von Wieliczka neben Föhrenzapfen eine Palmenfrucht gefunden wurde, möge darin eine Erklärung finden, daß diese Reste wohl aus den tertiären Karpathen stammend aus verschiedenen Zonen derselben zusammengeschwemmt wurden.“ Stur, Beiträge zur genauen Deutung der Pflanzenreste von Wieliczka. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1873.)

Art	Österreich[1])	Norditalien[2])	Frankreich[3])	Polen. Anmerkung
Corbula gibba Olivi	Helvetien, Tortonien, Schlier	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	Helvetien, Tortonien, Pliocän	*Tortonien, lebend
Corbula carinata Duj.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien	Aquitanien, Burdigalien, Helvetien	Myszyn
Ervilia pusilla Phil.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	—	im Tortonien sehr häufig
Ervilia podolica[4]) *Eichw.*	sarmatische Stufe	—	—	sarmatische Stufe
Tellina donacina L. (?)	Helvetien, Tortonien	Helvetien, Tortonien, *Pliocän	Aquitanien, Burdigal., Helvetien, Tortonien	Tortonien, lebend
Venus multilamella Lam. (?)	Burdigalien, Helvetien, Tortonien	Tortonien, *Pliocän	Tortonien, *Pliocän	Tortonien des westlichen Gebietes
Venus marginata Hoern.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien	Helvetien	—
Circe minima Mont.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	Helvetien, Tortonien, Pliocän	*Tortonien, lebend
Cardium papillosum Poli	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	—	wahrscheinlich *C. praeechinatum Hilb.*, im Tort. sehr häufig

[1]) Hauptsächlich Niederösterreich. — [2]) Nach Bellardi-Sacco. — [3]) Nach Fontannes, Dollfus und Dautzenberg, Cossmann und Peyrot. — [4]) Nach Niedźwiedzki falsche Bestimmung.

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Lucina exigua Eichw.	Helvetien, *Tortonien	—	Helvetien	Tortonien, lebend = *L. pecten*
Lucina dentata Bast.	Helvetien, *Tortonien	*Helvetien, Tortonien, *Pliocän	Burdigalien, Helvetien	*Tortonien
Erycina ambigua Nyst. (?)	Helvetien, Tortonien	—	—	—
Erycina austriaca Hoern.	Helvetien, Tortonien,	—	—	—
Spaniodon nitidus Reuss	Tortonien	—	Burdigalien	*Tortonien
Cardita scalaris Sow.	Helvetien, *Tortonien	—	—	Tortonien
Astarte triangularis Mont.	*Tortonien	—	—	lebend
Nucula nucleus L.	Helvetien, *Tortonien	Helvetien, Tortonien, Pliocän	Helvetien	*Tortonien, lebend
Limopsis anomala Eichw.	*Tortonien	Helvetien, *Pliocän	Helvetien	Tortonien
Modiola Hoernesi Reuss	Helvetien, Tortonien	—	—	*Tortonien
Dentalium tetragonum Brocc.	Tortonien	Helvetien, *Tortonien Pliocän	—	—
Dentalium entalis L.	Tortonien	—	Pliocän	lebend
Vermetus intortus Lam.	*Tortonien	*Tortonien, *Pliocän	Pliocän	*Tortonien, lebend

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Coecum glabrum Mont.	Lapugy	Helvetien, Tortonien, Pliocän	—	lebend
Coecum trachea L.	Tortonien	Pliocän	—	Tortonien, lebend
Rissoa Moulinsi d'Orb.	Tortonien	*Tortonien	Burdigalien, Helvetien	—
Hydrobia Frauenfeldi Hoern.	sarmatische Stufe	—	—	Tortonien
Hydrobia immutata Frauenf.	sarmatische Stufe	—	—	—
Hydrobia Schwartzi Frauenf.	sarmatische Stufe	—	—	—
Odontostoma plicatum Mont.	Tortonien	Tortonien, Pliocän	Helvetien	*Tortonien, lebend
Turbonilla turricula Eichw.	Tortonien	Tortonien, Pliocän	Helvetien	*Tortonien
Turbonilla pusilla Phil.	Tortonien	—	—	lebend
Turbonilla pygmaea Grat.	Tortonien	Tortonien	—	Tortonien
Turbonilla subumbilicata Grat.[1]	Tortonien	Helvetien, Tortonien, Pliocän	—	—

[1]) Nach Sacco entspricht *T. subumbilicata* bei Hörnes nicht der typischen Form von Grateloup, er nennt deshalb die erste Form *T. subumbilicatoides*.

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Bulla conulus Desh.	Tortonien	Helvetien, *Tortonien, Pliocän	—	Tortonien
Bulla truncata Adan.	Tortonien	Tortonien, Pliocän	—	Tortonien, sarmatische Stufe
Bulla miliaris[1]) *Brocc.*	Tortonien	*Tortonien, *Pliocän	—	Tortonien
Planorbis Reussi Hoern.	**Pliocän**	—	—	—
Trochus angulatus Eichw.	**Tortonien**	—	—	***Tortonien**
Natica helicina Brocc.	Schlier, Helvetien, Tortonien	Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	Helvetien, Pliocän	*Tortonien
Natica Josephina Risso (?)	Helvetien, Tortonien	Tortonien, *Pliocän	Burdigalien, Helvetien, Pliocän	Tortonien
Cerithium scabrum Olivi	Tortonien	—	—	wahrscheinlich *C. deforme Eichw.* im Torton. sehr häufig
Cerithium Schwartzi Hoern.	Tortonien	—	—	Tortonien

[1]) Sacco glaubt, daß diese Art nur den Jugendexemplaren der *B. utricula Brocc.* entspricht.

Aus dieser Zusammenstellung ist es ersichtlich, daß alle Mollusken des unteren Horizontes aus der II. Mediterranstufe (Vindobonien) bekannt sind, viele von ihnen sogar aus dem Pliocän, zwölf Arten leben noch heute; mit dem Schlier von Ottnang hat diese Fauna nur zwei Arten gemein, mit dem Burdigalien nur sieben Arten, aber keine einzige von ihnen ist nur diesem Horizont eigen. Die Ergebnisse der Untersuchung beweisen hoffentlich deutlich, daß wir keinen paläontologischen Grund haben, um das geschichtete Salzgebirge dem Burdigalien zuweisen zu können.

Diese Beweisführung ist selbstverständlich nur dann richtig, wenn wir die Bestimmungen von Reuss annehmen werden. Niedźwiedzki weist darauf hin, daß wir die Reuss'schen Bestimmungen nicht als ohne jeden Zweifel richtig halten sollten, da sie an größtenteils beschädigten Exemplaren vorgenommen wurden und sich auf kleine Arten beziehen, deren morphologischer Charakter nicht leicht anzugeben ist. Meiner Ansicht nach müssen wir jedoch vorläufig an den Bestimmungen von Reuss festhalten, wenn wir überhaupt auf die Möglichkeit der Altersbestimmung nicht verzichten wollen, obwohl jedenfalls eine Revision des Materials von Wieliczka eine dringende Notwendigkeit wäre. Auf anderer Stelle der mehrmals schon zitierten Arbeit betont Niedźwiedzki, daß eine größere Zahl jüngerer Formen im Salze darauf hinzuführen sei, daß man bis jetzt die kleineren Formen der I. Mediterranstufe nicht so genau bearbeitet habe, als der zweiten. In meiner Zusammenstellung ist aber jedenfalls diese Unzukömmlichkeit bedeutend vermindert worden, da ich die Monographie von Bellardi-Sacco berücksichtigen konnte und die begonnenen, aber noch nicht vollendeten neuen Bearbeitungen der Faunen des Burdigaliens von Cossmann und Peyrot und von Schaffer.

Der obere Horizont (Salztrümmergebirge) enthält auch eine reiche Fauna, deren Mollusken ich auf pag. 382—384 auch tabellarisch zusammenstelle.

Auf Grund dieser Fauna müssen wir den Salzton der II. Mediterranstufe (Vindobonien) zuzählen, denn von 28 Arten ist keine einzige nur aus dem Burdigalien bekannt, nur vier kommen auch im Burdigalien vor, aber 15, also mehr als die Hälfte, sind sogar aus dem Pliocän oder auch aus den jetzigen Meeren bekannt. Der Salzton liegt über dem geschichteten Salzgebirge, welches wir dem Helvetien zugerechnet haben, er muß also dem Tortonien angehören.

Man könnte darauf einwenden, daß der untere Horizont gefaltet, der obere aber horizontal gelagert ist, weshalb wir zwischen beiden einen größeren Zeitunterschied annehmen sollten. Es hob jedoch schon Niedźwiedzki hervor, daß man keinen großen Zeitunterschied zwischen der Entstehung beider Horizonte annehmen muß, ich möchte noch bemerken, daß die Behauptung, daß das jüngere Miocän in Galizien horizontal geschichtet ist, nicht ganz zutrifft, was zum Beispiel schwach gefaltete Tone bei Zgłobice beweisen, viel evidenter aber die fast senkrecht gestellten Schichten des Tortoniens in Kosów.

Wir können nicht viel auf paläontologischer Grundlage vom Alter des Salzlagers von Bochnia sagen. Niedźwiedzki erwähnt von

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Corbula gibba Olivi	Schlier, Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	Helvetien, Tortonien, Pliocän	*Tortonien, lebend
Ervilia pusilla Phil.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	—	*Tortonien
Ervilia podolica[1] *Eichw.*	sarmatische Stufe	—		sarmatische Stufe
Cardium papillosum Poli	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	—	wahrscheinlich = *C. praeechinatum Hilb.* häufig im Tortonien
Spaniodon nitidus Reuss	Tortonien	—	Burdigalien	*Tortonien
Solenomya Doderleini May	Schlier, Tortonien	*Burdigalien, *Helvetien, *Schlier, Pliocän (?)	—	—
Nucula nucleus L.	*Helvetien, *Tortonien	*Helvetien, Tortonien, Pliocän	Helvetien	*Tortonien, lebend
Leda fragilis Chemn.	*Tortonien	Helvetien, *Pliocän	—	Tortonien
Modiola Hoernesi Reuss	Helvetien, Tortonien	—	—	*Tortonien

[1]) Nach Niedźwiedzki ist die Bestimmung nicht richtig.

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Pecten denudatus Reuss	*Schlier, Helvetien, Tortonien	*Helvetien, Tortonien, Pliocän (?)	—	*Tortonien
Pecten Lilli Pusch.	—	—	—	Tortonien
Pecten Eichwaldi Reuss	—	—	—	Tortonien
Ostrea cochlear Poli	Burdigalien, Tortonien	Helvetien, Tortonien, *Pliocän	Pliocän	*Torton. *sarm. Stufe. lebend
Dentalium tetragonum Brocc.	Tortonien	Helvetien. *Tortonien, Pliocän	—	—
Rissoa Moulinsi d'Orb.	Tortonien	*Tortonien	Burdigalien, Helvetien	—
Rissoa Zetlandica Mont.	Tortonien	Pliocän	Helvetien	Tortonien, lebend
Odontostoma plicatum Mont.	Tortonien	Tortonien, Pliocän	Helvetien	*Tortonien, lebend
Turbonilla gracilis Brocc.	Helvetien, Tortonien	Pliocän	Helvetien	Tortonien
Turbonilla pusilla Phil.	Tortonien	—	—	lebend

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Turbonilla pygmaea Grat.	Tortonien	Tortonien	—	Tortonien
Ringicula buccinea Brocc.	Schlier, Helvetien, Tortonien	Helvetien, Tortonien, *Pliocän	—	*Tortonien, lebend
Bulla conulus Brocc.	Tortonien	Helvetien, Tortonien, Pliocän	—	Tortonien
Bulla miliaris Brocc.	Tortonien	*Tortonien, *Pliocän	—	Tortonien
Trochus patulus Brocc.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, Pliocän (?)	Burdigalien, Helvetien	*Tortonien
Trochus angulatus Eichw.	Tortonien	—	—	*Tortonien
Natica helicina Brocc.	Schlier, Helvetien, *Tortonien	Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	Helvetien, Pliocän	*Tortonien
Cerithium scabrum Olivi	Tortonien	—	—	wahrscheinlich = *C. deforme Eichw.* im Tortonien sehr häufig
Conus fuscocingulatus Bronn.	Tortonien	—	—	Tortonien

hier außer Foraminiferen noch *Spiralis valvatina Reuss*, *Vaginella depressa Daud.*, *Cleodora spina Reuss* und *Caryophyllia salinaria Reuss.* Diese Fossilien weisen darauf hin, daß wir dem Salzlager von Bochnia dasselbe Alter wie dem von Wieliczka zuschreiben sollen. Bei dieser Gelegenheit möchte ich aber bemerken, daß manche Autoren der Koralle *Caryophyllia salinaria* eine zu große Bedeutung zuschreiben, wenn ihr von ihnen die Bedeutung eines Leitfossils der ersten Mediterranstufe zugestanden wird. Diese Einzelkoralle deutet wahrscheinlich nur auf ein ruhiges Meer und schlammigen Untergrund; nach Walther (Bionomie des Meeres, pag. 269) lebt *Caryophyllia* auch heute im seichten Meere, aber im schlammigen Grunde in den Tiefen von 1 bis 2743 *m*, er betont auch, daß die Einzelkorallen eine geringe Bedeutung als Leitfossilien besitzen.

Gegen Osten von Bochnia verschwindet die Salzformation und kommt erst bei Dobromil zum Vorschein, wir haben jedoch manche Hinweise, daß auch zwischen Bochnia und Dobromil analoge Sedimente abgelagert wurden. Wahrscheinlich sollen hier die Gipstone von Latoszyn bei Dębica zugerechnet werden, der Gips von Niedźwiada und Glinnik (südlich von Ropczyce) und der Anhydrit von Mała in derselben Gegend.

Das Alter der Salzformation von Ostgalizien ist noch jetzt unsicher, da weder sie, noch die unter ihr liegenden Schichten (Dobrotower Schichten) brauchbare Fossilien enthalten. Man hat jedoch das Alter des geschichteten Salzgebirges von Wieliczka auf die ostgalizische Salzformation übertragen und die letzte den obersten Schichten der I. Mediterranstufe zugezählt. Sie sollte in einem sehr engen Meere entstanden sein, welches Podolien nicht überflutete und, einige Buchten ausgenommen, durch den Karpathenrand südlich begrenzt war. Siemiradzki (Geologie von Polen. Band II, pag. 165) zählt die „ungeschichteten Salztone von Ostgalizien" zum Helvetien, was insofern nicht zutrifft, als diese Tone gut geschichtet sind und mit Salzlagen, Sandsteinen etc. alternieren.

Jetzt haben sich die Ansichten über die Tektonik der Karpathen bedeutend geändert. Man nimmt an, daß die Flyschkarpathen auf die autochthone Salzformation überschoben wurden, weshalb man eine größere Breite dieses Meeres annehmen kann, da die südlichsten Aufschlüsse der Salzformation nicht der südlichen Grenze dieses Meeres entsprechen, in welcher diese Formation abgelagert wurde. Die Annahme der gegen Norden überschobenen Flyschdecken und einer autochthonen Salzformation spricht gegen diese Ansichten, nach welchen die Salzlager der Salzformation als Überreste des Flyschmeeres zu betrachten wären.

In der letzten Zeit gelang es mir, einige Fossilien in der Salzformation Ostgaliziens zu finden. In Kałusz hat die Berggesellschaft „Kali" eine Tiefbohrung durchgeführt, in der Tiefe von 500 bis 514 *m* fand man unter den letzten Salzlagen graue Tone (ohne Salz), welche zwar wenige, aber einige bestimmbare Fossilien lieferten. Aus diesem Material habe ich bestimmen können:

Ervilia pusilla Phil., einige Exemplare.

Cardium vindobonense Partsch., ein Exemplar, welches den Abbildungen bei Laskarew (Buglowkaschichten) entspricht. Es hat 28

gedrängte Rippen, von welchen 8 vor dem Kiele liegen; die Zwischenräume sind weniger breit als die Rippen selbst; konzentrische Zuwachsstreifen ausgenommen, sind die Rippen ganz glatt. Mein Exemplar steht dem *Cardium lithopodolicum Dub.* sehr nahe, ist aber weniger breit. Nach Laskarew kommt *Cardium vindobonense* in Wolhynien in den untersarmatischen Schichten vor. Unsere Cardien brauchen zwar eine neue Bearbeitung dringend, die Existenz dieser Art spricht aber für ein junges Alter dieser Schichten.

Cardium aff. hispidum Eichw., Schale gewölbt, asymmetrisch, 21 etwas dreikantige Rippen, welche dachziegelförmige Knötchen besitzen. Die Bestimmung ist nicht sicher, da ich das Schloß nicht herauspräparieren konnte und da die Knötchen etwas verschiedener sind als bei der typischen Form.

Pecten sp., ein Bruchstück, vielleicht dem *P. Koheni Fuchs* entsprechend.

Die angeführten Fossilien erlauben einen sicheren Schluß, daß die sie enthaltenden Tone jünger als Burdigalien sind. Ich habe zwar bis jetzt kein Profil der Bohrung bekommen, es wurde mir aber bekanntgegeben, daß die in der Tiefe von 500 *m* angebohrten Tone unter Kalisalzlagen liegen[1]. Da wir keinen Grund zur Annahme haben, daß die Fossilien enthaltenden Tone überkippt sind, müssen wir nicht nur ihnen, sondern auch der darüberliegenden Salzformation ein jungmiocänes Alter zuschreiben.

Aus allen diesen Ausführungen kommen wir zum Schlusse, daß die Salzformation in Galizien der II. Mediterranstufe (Vindobonien Depérets) zugewiesen sein soll. Über den salzführenden Schichten liegen jedoch andere, deren Alter unbedingt dem Tortonien entspricht (zum Beispiel die Bogucicer Sande bei Wieliczka), wir müssen deshalb die Salzformation dem tiefsten Vindobonien, also dem Helvetien zurechnen.

Die Baranower Schichten. Den tiefsten Horizont im Miocän Podoliens bilden, die lokal vorkommenden Oncophoraschichten und Süßwasserkalke ausgenommen, die Baranower Schichten. Sie werden zwar jetzt allgemein der II. Mediterranstufe zugerechnet, aber früher wurde manchmal die Ansicht ausgesprochen, daß sie dem Schlier entsprechen und der I. Mediterranstufe angehören.

Die Fauna der Baranower Schichten ist durch die Existenz glatter Pectines gekennzeichnet; solche leben im tieferen und ruhigen Wasser. Nach den Angaben der Forscher, welche sich mit der Fauna dieser Schichten befaßt haben, gehören in ihnen zu den häufigsten Fossilien folgende:

Corbula gibba Olivi	*Pecten denudatus Reuss.*
Thracia ventricosa Phil.	„ *Koheni Fuchs*
Panopaea Menardi Desh.	„ *Besseri Andrz.*
Isocardia cor. L.	„ *cristatus Münst.*

[1]) Einige Angaben über diese Bohrung gibt Niedźwiedzki („Stosunki geolog. formacyi solnej Kałusza w Galicyi wsehodniej.“ Dąbrowa 1912, poln.)

Pecten Lilli Pusch.
„ *scissus Favre*
„ *Lenzi Hilb.*
Cardium baranovense Hilb.
Pectunculus pilosus L.
Ostrea digitalina Dub.
Terebratula cf. grandis Blum.

Von diesen Arten ist keine einzige aus dem Burdigalien bekannt, denn nach den Angaben in neuen monographischen Abhandlungen ist die noch heute lebende *Thracia ventricosa* höchstwahrscheinlich nicht identisch mit jener Form, welche im Burdigalien von Eggenburg vorkommt und nach Cossmann und Peyrot ist *Panopaea Menardi* des Burdigaliens nicht mit jener Form identisch, welche im Vindobonien vorkommt und welche den Namen *P. Rudolphi Eichw.* führen sollte. Auch die zahlreichen Pectenarten sprechen nicht für ein tiefes Alter, denn nur eine Art von ihnen (*Pecten denudatus Reuss*) kommt im Burdigalien vor und mit dem Schlier von Ottnang haben die Baranower Schichten nur zwei Arten gemein.

Alle Mollusken der Baranower Schichten sind aus dem Tortonien bekannt, manche von ihnen kommen sogar in ziemlich hohen Horizonten des podolischen Miocäns vor, es ist also selbstverständlich, daß man schon früher Einwände gegen die Zurechnung dieser Schichten zum Burdigalien gemacht hat. Siemiradzki faßt sie jetzt als Helvetien auf, welche Auffassung man annehmen könnte, wenn sie nicht faunistisch eng mit höherliegenden Schichten verknüpft wären und wenn man nicht den tieferliegenden Oncophoraschichten ein Alter des oberen Helvetien zurechnen müßte. Ich möchte also den Baranower Schichten das Alter des unteren Tortoniens zuweisen, was damit im Zusammenhange steht, daß man analogen, in Russisch-Polen vorkommenden Pectenmergeln dasselbe Alter zuschreibt.

Oncophoraschichten Podoliens. An einigen Punkten kommen in Galizisch-Podolien unter den Süßwasserkalken chloritische, fossilleere Sande vor, welche nur in Buczacz einige Fossilien geliefert hatten. M. Łomnicki entdeckte diese Schichten, welche vor Jahren im Eisenbahntunnel sichtbar waren, jetzt aber nicht entblößt sind. In Buczacz fand Łomnicki *Oncophora gregaria* als häufiges Fossil, außerdem *Ostrea gingensis Schloth. var. buczaczensis* und *Venus sp.* an *cincta Eichw.* Łomnicki hat niemals diese Sande der I. Mediterranstufe zugerechnet, er betonte vielmehr ihr jüngeres Alter und zählte sie zum oberen Helvetien, indem er sie als gleichzeitig mit den Kirchberger Schichten und Oncophoraschichten Mährens betrachtete. Es werden zwar die Kirchberger Schichten dem Tortonien zugerechnet, aber Rzehak[1]) hielt die Oncophoraschichten Mährens für etwas älter als diejenigen von Bayern und zählt sie dem oberen Helvetien zu und dieses Alter wollen wir mit Łomnicki für die Oncophoraschichten Podoliens annehmen.

Die Oncophoraschichten Podoliens sind das erste Anzeichen der beginnenden miocänen Transgression in Podolien. Ich glaube, daß wahr-

[1]) Rzehak, „Zur Stellung der Oncophoraschichten im Miocän d. Wiener Beckens.“ Brünn 1894.

scheinlich diese Transgression etwas jünger sei als die Zeit der Salzbildung, da die letzte mit einer Regression zusammenfallen muß. Deshalb möchte ich für die Salzbildung die Zeit des unteren Helvetiens annehmen, obwohl es möglich wäre, daß einer Transgression gegen Norden eine Regression im Süden entspricht, wodurch hier abgetrennte Meeresbusen und größere Salztümpel entstehen konnten, in welchen das Salz ausgeschieden wurde. Es ist selbstverständlich, daß die Transgression gegen Norden mit der tektonischen Bewegung der Karpathen im Zusammenhange steht. Für diese Deutung spricht auch der Umstand, daß die Oncophoraschichten nur im südlichsten Teile Podoliens vorkommen.

Siemiradzki zählt in seiner „Geologie von Polen" (pag. 166) die Oncophoraschichten zum Burdigalien, ohne jedoch irgendeinen Beweis dafür zu geben, was jedenfalls schon deshalb angezeigt wäre, da Łomnicki ihre Zugehörigkeit zur II. Mediterranstufe betont hat und da weder die Oncophoraschichten Mährens, noch diejenigen von Bayern jemals dem Burdigalien zugerechnet wurden.

Die Beremianer Schichten. Im Jahre 1880 hat Dunikowski[1]) vom Dorfe Beremiany, an der Mündung des Strypaflusses in den Dniester, Sandsteine bekanntgegeben, welche *Terebratula grandis Blum.*, *Mytilus fuscus Hoern.*, *Cardium cf. edule L.* und *Arca cf. Fichteli Desh.* führen. Auf Grund dieser Fossilien, hauptsächlich aber des *Mytilus fuscus*, hielt er sie für Burdigalien. Bittner betonte aber ganz richtig, daß das Vorkommen dieser Bivalve gar nicht diesen Schluß erfordert, man könnte eben deshalb annehmen, daß sie nicht ausschließlich im Burdigalien vorkommt. Unlängst habe ich die miocänen Schichten von Beremiany beschrieben[2]) und darauf hingewiesen, daß die Fauna der dortigen unteren Sandsteine eine typische Fauna des Tortoniens ist, denn ich habe dort außer ziemlich häufiger *Terebratula cf. grandis Blum.*, noch *Venus aff. plicata Gmel. V. cf. cincta Eichw.*, *Cardita rudista Lam.*, *Pecten elegans Andrz.*, *P. cf. scissus Favre* und *Lima cf. percostulata Hilb.* gefunden. In dieser Arbeit habe ich auch hervorgehoben, daß *Mytilus fuscus Hoern.* in Beremiany nicht häufig sein muß, da er später nicht gefunden wurde und daß die von Dunikowski gefundenen Exemplare kleiner sind als diejenigen von Eggenburg.

Die besprochenen Schichten ausgenommen, wurden alle anderen miocänen, marinen Schichten Polens dem Tortonien zugeteilt, nur die Versuche einer Gliederung des Tortoniens brachten einige Meinungsverschiedenheiten. In neuerer Zeit hat aber Siemiradzki alle unter der sogenannten Ervilienschicht liegenden Schichten als Helvetien erklärt. Ich werde jetzt die Richtigkeit dieser Annahme überprüfen und manche Bemerkungen folgen lassen.

[1]) Dunikowski, „Das Gebiet des Strypaflusses in Galizien." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1880.

[2]) Friedberg, „Einige Beobachtungen in den galizischen Miocängebieten." Lemberg, Zeitschr. „Kosmos" 1912 (poln.).

In Russisch-Polen[1]) liegen sehr oft über dem senonen Kreidemergel graue, sandige Mergel, welche als häufigste Fossilien *Ostrea digitalina Dub.*, *O. cochlear Poli*, *Pecten cristatus Bronn.*, *P. Koheni Fuchs*, *P. denudatus Reuss*, *Panopaea Menardi Desh.*, *Thracia ventricosa Phill.* und andere führen. Diese Fauna beweist, daß es dieselben Schichten sind, welche wir als Baranower Schichten kennen gelernt haben, wir müssen deshalb auch ihnen dasselbe Alter, das ist das Alter des unteren Tortoniens zuschreiben, wobei wir auch dieselbe Fazies (toniges Sediment) betonen müssen.

Eine um vieles reichere Fauna führen die Sande von Małoszów und der Tegel von Korytnica, beide hat jetzt Siemiradzki als Helvetien aufgefaßt.

Im Małoszów bei Książ Wielki liegt auf senonem Kreidemergel ein grauer, mergeliger Ton, höher gelbe Sande mit Versteinerungen und fester Mergel mit *Turritella turris*. Michalski gab eine Fossilienliste der Sande; Siemiradzki (l. c. pag. 229) führt sie an und meint, daß das Vorkommen der *Arca umbonata Lam.*, einer dem Burdigalien eigentümlichen Art, auf das Alter des Helvetiens hinweist. Michalski ist der Meinung, daß die Fauna der Sande von Małoszów nicht nur was die Arten anbelangt, sondern auch nach den Varietäten und nach dem Erhaltungszustande der Fauna von Grund sehr ähnlich sei. Ich muß dagegen darauf hinweisen, daß alle Arten, welche Michalski angibt, aus dem Tortonien bekannt sind, *Arca umbonata* ausgenommen, welche jedoch nach Sacco im Helvetien bei Turin vorkommt. Sacco betont, daß *Arca umbonata*, wie alle Arten dieser Gattung, sehr variiert, was Mißgriffe beim Bestimmen möglich macht. Es wurde zwar diese *Arca* von M. Hörnes aus Lapugy und Olesko angegeben, aber nach Fuchs sind es Jugendexemplare, welche wahrscheinlich zur *Arca Noae* gehören. Es ist zwar möglich, daß die Sande von Małoszów ein Alter des Oberhelvetiens besitzen, aber zwingend ist diese Annahme nicht, eine neue Bearbeitung dieser Fauna wäre jedenfalls erwünscht.

In der seit lange bekannten Lokalität Korytnica liegt unter einem Lithothamnienmergel ein fetter Tegel, welcher das tiefste Glied des dortigen Miocäns bildet und eine ungemein reiche Fauna enthält. Siemiradzki („Geologie von Polen" pag. 241) behauptet, daß von den dort vorkommenden Mollusken zwei Arten, das ist *Ostrea crassissima Lam.* und *Cardium hians Brocc.* hauptsächlich im Burdigalien, daß 54 Gattungen nirgends, die Umgebung von Wien ausgenommen, in jüngeren Schichten als Helvetien vorkommen und daß keine einzige für das Tortonien charakteristische Art aus Korytnica bekannt ist; deshalb meint Siemiradzki, daß der Tegel von Korytnica ein Alter des Helvetiens besitzt.

Diese Angaben sind jedoch unrichtig. *Cardium hians* kommt im Pliocän vor, seine Varietäten auch im Tortonien und Helvetien. Die Exemplare aus Eggenburg, welche nur als Steinkerne vorliegen, hält

[1]) Da ich diese Gegenden leider nicht aus eigener Anschauung kenne, werde ich mich nur auf die Literaturangaben und auf das in den hiesigen Sammlungen vorkommende Material beschränken müssen.

jetzt Schaffer für eine Varietät (*var. danubiana*). *Ostrea crassissima* ist zwar im Burdigalien häufig, kommt aber auch im Helvetien und Tortonien, wahrscheinlich auch in der sarmatischen Stufe vor. Alle Arten des Tegels von Korytnica sind aus dem Tortonien bekannt, man darf freilich nicht dem Badener Tegel das Alter des Helvetiens zuschreiben, was Siemiradzki tut, ohne irgendeinen Beweis zu liefern. Die Behauptung, daß 54 Arten der Fauna von Korytnica nirgends in höheren Schichten als Helvetien vorkommen, ist unrichtig. Siemiradzki führt als Beispiel mehrere dieser Arten an, es sind jedoch darunter solche Formen, welche jetzt sogar im Pliocän vorkommen (*Terebra acuminata Bors.*, *Cerithium minutum Serr.*, *Conus ponderosus Brocc.*, *Pleurotoma intermedia Bronn.*, *Pyrula rusticula Bast.*, *Nassa semistriata Brocc.*) oder auch noch heute leben (*Cerithium vulgatum Brug.*, *Trochus fanulum Gmel.*, *Nassa lyrata Lam.*, *Nassa prismatica Brocc.*, *Venus plicata Gmel.*).

Die Tone, Sande und Sandsteine, welche am Karpathenrande als Strandfazies des Miocäns auftreten (zum Beispiel Rajsko, Bogucice, Rzeszów) wurden immer als Tortonien aufgefaßt. Siemiradzki führt sie jedoch als Helvetien an, wobei er wiederum betont, daß die dort vorkommenden Fossilien nirgends in Europa in höheren Schichten als Helvetien vorkommen. Diese Behauptung ist jedoch gar nicht richtig, denn es wird zum Beispiel als eine solche Form *Dentalium badense Partsch*, *Rissoa Venus d'Orb.*, *Lucina dentata Bast.*, *Ervilia pusilla Phil.* angeführt, welche noch im Pliocän vorkommen und manche andere, welche noch heute leben (zum Beispiel *Pectunculus pilosus Lam.*, *Lutraria oblonga Chemn.*, *Rissoa Montagui Payr.*, *Vermetus intortus Lam.*, *Mitra ebenus Lam.*).

Ganz unrichtig ist auch die Behauptung von Siemiradzki, daß der Lithothamnienkalk mit *Pecten latissimus Brocc.*, zum Beispiel der Lithothamnienkalk von Niechóbrz bei Rzeszów, älter als Tortonien sei. Die Behauptung (Geologie von Polen pag. 223), daß *Pecten latissimus* aus dem Obermiocän nicht bekannt ist, ist unrichtig, denn Brocchi hat ihn aus dem Pliocän beschrieben. Ebensowenig richtig ist auch, daß „in den untermiocänen Sanden von Eggenburg Lithothamnienschichten mit *Pecten latissimus* nicht selten" sein sollten. Der Grund zu dieser Behauptung müßten wahrscheinlich ältere Literaturangaben gewesen sein, als noch *P. Holgeri* fälschlich als *P. latissimus* bestimmt wurde.

Unrichtige paläontologische Voraussetzungen führten auch dazu, daß Siemiradzki[1]) die schwefelführenden Mergel von Swoszowice für jünger als die Sande von Rajsko erklärt hatte, obwohl nach den Arbeiten von Niedźwiedzki und Tietze es bekannt war, daß die schwefelführenden Mergel unter den fossilienreichen Sanden von Rajsko liegen. Nach Niedźwiedzki kann man direkt im einen

[1]) Diese unrichtige Behauptung und manche andere, welchen ich nicht zustimmen kann sind leider auch in die neueste Publikation von Prof. Siemiradzki übergegangen. Ich meine den Aufsatz „Geologia ziem polskich", welchen Prof. Siemiradzki im I. Bande der von der Krakauer Akademie der Wissenschaften begonnenen Publikation „Encyklopedya polska" veröffentlicht hat.

Aufschlusse sehen, daß der Mergel unter den Sanden liegt und einige Jahre später schrieb Tietze[1]), „daß die Sande von Bogucice und Rajsko das Hangende der Salzformation von Wieliczka und der schwefelführenden Tone von Swoszowice bilden, ist an und für sich von niemandem bezweifelt worden, der jene Punkte aus eigener Anschauung kennen gelernt hat". Trotzdem sollen nach Siemiradzki die Mergel von Swoszowice jünger sein als die Sande, da „ihre Flora unzweifelhaft dem Tortonien entspricht". Anstatt aber die höherliegenden Sande für jünger als die Mergel zu halten, nimmt Siemiradzki an, daß die Mergel „ein Erosionsbecken inmitten älterer, inselartig hervorragender, mittelmiocäner, sandiger Schichten erfüllen", welche Annahme weder begründet, noch notwendig ist.

Ebensowenig richtig ist die Annahme von Siemiradzki, daß die fossilienreichen Sande in Podolien und Wolhynien (zum Beispiel von Hołubica) dem Helvetien angehören. Er führt zwar diejenigen Arten an, welche dieses Alter zu beweisen scheinen, diese sind jedoch alle aus dem Tortonien bekannt oder leben sogar noch jetzt, wie z. B. *Ringicula buccinea*, *Lucina transversa*, *Tellina planata*.

M. Łomnicki hat das Tortonien Galiziens in zwei Horizonte, in die „unteren" und in die „oberen Ervilienschichten", geteilt, welche durch die charakteristische „Ervilienschicht" mit zahlreichen Exemplaren von *Ervilia pusilla Phill.* getrennt sind. Siemiradzki hat jetzt die „unteren Ervilienschichten" dem Helvetien zugeteilt, die oberen dem Tortonien, was gar nicht begründet ist, wie wir es schon gesehen haben. Die Ervilienschicht hat zwar, obwohl nicht sehr große, stratigraphische Bedeutung, sie ist jedoch nicht überall entstanden, weshalb wir andere Mittel zum Horizontieren des Tortoniens suchen wollen. Nach den Untersuchungen von M. Łomnicki kommt *Pecten galicianus Favre* in den oberen, *P. denudatus Reuss* und *P. cristatus* in den unteren Ervilienschichten vor. Nach meinen bisherigen Studien ist *P. Neumayri Hilb.* in den oberen Schichten zu finden, fehlt aber den unteren. Die Gattung *Pecten* (im weiteren Sinne) ist bei uns durch über 20 Arten vertreten, welche jedoch noch nicht genau begrenzt sind. Ich möchte hoffen, daß man in ihnen gute Leitfossilien für das Horizontieren des Tortoniens gewinnen wird.

Die Entstehung des podolischen Gipses ist bis jetzt noch nicht bekannt. Wenn wir eine geologische Karte von Ostgalizien betrachten, sehen wir, daß die Gipse hauptsächlich südlich der tektonischen Linie Berdo-Narol entwickelt sind. Diese Linie gibt uns nach Teisseyre den Verlauf einer antiklinalen Flexur an, deren südlicher Flügel eingesunken ist, wodurch die pokutische und die am Dniestrflusse gelegene Senke (Zadniestrze) entstanden ist. Das Miocän ist im Nordosten von dieser Linie und im Südwesten ganz verschieden entwickelt, denn im Nordosten sind die Lithothamnienkalke, im Südwesten Gipse vorherrschend. Die Gegend, welche zwischen den Karpathen und der tektonischen Linie Berdo-Narol gelegen ist, entspricht den tiefsten

[1]) E. Tietze, „Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Krakau." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1888, Nr. 194.

Teilen des galizisch-wohlhynischen Miocänmeeres. In der Nähe des Verlaufes dieser antiklinalen Flexur sind konglomeratische, grobkörnige Sandsteine entwickelt, welche *Pecten latissimus Brocc.* führen (Świerzkowiecer Schichten von Bieniasz) und nach Teisseyre chorologisch den Lithothamnienkalken der Gegend von Rzeszów in Galizien und denjenigen des Wiener Beckens, wo auch dieser dickschalige *Pecten* vorkommt, entsprechen. Wie diese entstanden auch die Świerzkowicer Schichten im unruhigen Meere mit starker Brandung. Es wurde schon gesagt, daß beiderseits der Flexur von Berdo-Narol die bathymetrischen Verhältnisse verschieden waren, denn im Norden lag das seichte und weit ausgebreitete Meer von Podolien, wo Lithothamnienkalke vortrefflich gedeihen konnten, gegen Süden vertiefte sich aber das Meer wesentlich.

Teisseyre[1]) betont, daß die Entstehung der Flexur von Berdo-Narol, durch welche der Przemyślany-Czernelicaer Höhenrücken gebildet wurde, mit dem Eintritte des miocänen Meeres ihren Anfang nahm; dieser Höhenrücken bestand also wesentlich vor der Ablagerung der Lithothamnienkalke und des Gipses. Ich möchte deshalb annehmen, daß die Existenz dieses Höhenrückens die Salzzunahme im südöstlich liegenden Meere begünstigte. Der größere Teil des ostgalizisch-wolhynischen Meeres lag gegen Nordosten, hier ergossen sich höchstwahrscheinlich größere Flüsse vom Norden kommend in das Meer, weshalb die Konzentration der Salze gehemmt war.

Nach der Entstehung der Gipse entstand ein Meer von gewöhnlichem Salzgehalt und mit gewöhnlicher Meeresfauna, welche aus den über dem Gipse liegenden Tonen und Mergeln bekannt ist. Im Bereiche des Przemyślany-Czernelicaer Höhenrückens ist eine Transgression über dem Gipse erkennbar, welche ich aus Szczerzec und Beremiany beschrieben habe, woraus geschlossen werden kann, daß der Höhenrücken lokal bei der späteren, positiven Meeresbewegung zerstört wurde. Die Entstehung der Gipse entspricht ohne Zweifel einer Regressionsphase, die darüberliegenden Mergel und Tone, welche nicht selten dünnschalige Pectines enthalten, deuten auf eine positive Phase des Miocänmeeres, man sollte deshalb auf diese Oszillationen die Horizontierungsversuche unseres Miocäns basieren. Wir würden also im Miocän Podoliens zwei Horizonte unterscheiden, der erste von ihnen umfaßt alle Schichten bis zum Gipse, diesen einbegriffen, der zweite die über dem Gipse liegenden Bildungen. Ich habe schon früher bemerkt, daß beide Horizonte verschiedene Pectenarten beherbergen, woraus man schließen könnte, daß ihre Unterscheidung paläontologisch begründet ist.

Das Ausscheiden beider Horizonte ist jedoch deshalb nicht überall möglich, weil nicht überall Gips abgelagert wurde. Aus demselben Grunde sind auch die beiden Ervilienhorizonte nicht überall leicht zu trennen, denn nicht überall ist die charakteristische Ervilienschicht entstanden. Nach meinen Beobachtungen nimmt die Ervilienschicht eine nur etwas tiefere Lage als der Gips ein. Die typische Ervilien-

[1]) Teisseyre u. Mrazec, „Das Salzvorkommen von Rumänien." Wien 1903, pag. 17.

schicht mit *Ervilia pusilla Phil.*, *Cardium praeobsoletum Lomn.*, *Modiola marginata Reuss* ist nach übereinstimmenden Behauptungen aller Autoren im halbbrackischen Wasser entstanden, was an Flußmündungen oder in ausgesüßten Meeresbusen möglich wäre. Wenn wir jedoch gedenken, daß *Ervilia pusilla Phil.* im Salztone von Wieliczka und Kałusz nicht selten vorkommt, daß sie in Borki Wielkie und Zborów in Sanden mit normaler Meeresfauna häufig ist, werden wir zugeben müssen, daß sie eine euryhaline Spezies ist, welche sowohl im salzarmen, als im stark salzigen Wasser gedeihen kann. Ich möchte deshalb die Erviliensehicht Podoliens als Anzeichen der beginnenden Meeresregression auffassen und sie den „unter dem Gips liegenden Schichten“ zuzählen.

Die über dem Gips liegenden Schichten sind bedeutend schwächer entwickelt als die unteren und entsprechen größtenteils einer tonigen und mergeligen Fazies. Sie bedecken ein mehr gegen NO sich ausbreitendes Areal, denn das miocäne Meer verschob seine Grenzen gegen Nordosten, was mehrmals Teisseyre hervorgehoben hat. Aus diesem Grunde sehen wir zum Beispiel bei Olesko, Podhorce, Hołubica über fossilienreichen Sanden, welche auf nahes Ufer hindeuten, Lithothamnienkalke und -mergel, welche im tieferen Meere entstanden sind. Da die gebirgsbildenden Bewegungen der Karpathen längere Zeit fortdauerten, verschob sich das Meer immer weiter, bis es die Verbindung mit dem Meere im Westen einbüßte und in das sarmatische Binnenmeer überging.

Ich möchte noch das Alter der Krakowiecer Tone berühren, welche in der Weichselniederung, in Zadniestrze und Pokutien entwickelt sind und im tieferen Meere abgelagert wurden. M. Łomnicki zählt sie den oberen Ervilienschichten zu, Siemiradzki dem oberen Tortonien, er nimmt aber an, daß sie dem unteren Tortonien und dem Helvetien entsprechen können. Mit dieser Ansicht bin ich um so mehr einverstanden, da diese Tone eine sehr große Mächtigkeit besitzen, was die Tiefbohrung in Żabno (NNW von Tarnów) gezeigt hat, wo sie eine Mächtigkeit von zirka 350 *m* besitzen. Die tiefsten Lagen dieses Tegels liegen so tief, wie die geschichtete Salzformation von Wieliczka, sie werden also desselben Alters sein, die höheren werden dem Tortonien entsprechen und die höchsten werden im nordöstlichsten Teile der Niederung wahrscheinlich sarmatischen Alters sein, was daraus geschlossen werden kann, daß ich bei Machów (unweit Tarnobrzeg) sarmatische Konchylien fand und daß Pusch bei Szczerbaków in einem über dem Gips liegenden Tone *Ervilia podolica* gefunden hat. Dasselbe gilt auch für die in der Dniesterniederung liegenden Tone (sogenannte „pokutische Tone“), deren Alter auch vom Helvetien bis zum obersten Tortonien anzugeben wäre [1]).

---

[1]) E. Dunikowski (Encyklopedya polska Band I, pag. 39) wäre geneigt, die Krakowiecer Tone für salzfreie Äquivalente der Salzformation zu betrachten. Die an dieser Stelle angegebene Tiefe des Miocäns in der Bohrung von Żabno (nicht Dąbrowa) ist jedoch stark übertrieben, denn die Krakowiecer Tone waren dort (nach Dyduch) zirka 350 *m*, nicht 800 *m* mächtig. Jedenfalls ist es zu bedauern, daß die wissenschaftlichen Resultate dieser Bohrung bis jetzt nicht bearbeitet wurden.

Die Resultate meiner bisherigen Studien lassen sich kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die tiefsten Schichten des polnischen Miocäns gehören dem Helvetien an; Burdigalien fehlt in Polen.

2. Die Salzformation soll dem Helvetien zugewiesen werden.

3. Das Tortonien kann in zwei ungleiche Teile zerlegt werden; in die „unter dem Gips“ und die über demselben liegenden Schichten.

Ich habe zwar die Existenz des Burdigaliens im Miocän von Polen verneint, es wäre jedoch möglich, daß wir dieses Alter den unter den Salzschichten liegenden Dobrotower Schichten zuschreiben sollten, was nach den interessanten Angaben von Petrascheck[1]) und Fuchs zu schließen wäre. Es wäre sehr verlockend, die Salzformation als einen Rest des karpathischen Flyschmeeres zu betrachten und ihr das Alter der obersten Flyschschichten, also des obersten Oligocän oder des Burdigaliens zuzuschreiben, es stehen jedoch entscheidende Momente dieser Auffassung im Wege.

Das Alter der meisten Flyschhorizonte ist noch nicht genau festgestellt. Vor kurzer Zeit hat Bośniacki[2]) die obersten Menilitschiefer auf Grund ihrer Fauna zum Oberoligocän (Aquitanien) gestellt. Fuchs schreibt das Alter des Burdigaliens manchen Schichten in Schlesien zu, welche als Alttertiär angesehen waren, für die Salzformation könnte also nur ein jüngeres Alter angenommen werden. Der Umstand, daß die Salzformation autochthon sein soll, die Flyschbildungen aber überschoben, könnte, obwohl nicht unbedingt, dagegen sprechen, daß die Salzformation ein Rest des Flyschmeeres sei. Bei der letzten Annahme müßte die Fauna der Salzformation Anklänge an die bisher bekannte Flyschfauna aufweisen, was nicht der Fall ist, es zeigt vielmehr die Fauna z. B. von Kałusz deutliche Analogien mit der Fauna des Tortoniens von Wolhynien und Podolien. Ich bin deshalb geneigt, annehmen zu dürfen, daß die Salzformation mit den Flyschbildungen in keinem Zusammenhang steht. Am Anfange des Helvetiens drang vom Westen her (Niederösterreich, Mähren) das Meer des Miocäns, welches die tiefsten am Karpathenrande gelegenen Teile Galiziens bedeckte und wahrscheinlich gegen Norden nur bis zur Weichsel sich erstreckte. Dieses Meer unterlag aber gleich einer Abdampfung und Versalzung, es bildeten sich deshalb die Salzlagen der Salzformation; erst später drang das Meer transgredierend gegen Nordosten. Das Vorgreifen des Meeres erfolgte jedoch nicht gleichmäßig, es trat vielmehr eine kurze Zeit des Stillstandes ein, wodurch die Entstehung des podolischen Gipses ermöglicht wurde.

Lemberg, im November 1912.

[1]) W. Petrascheck, „Die tertiären Schichten im Liegenden der Kreide des Teschener Hügellandes“. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912.

[2]) Z. Bośniacki, „Flisz europejski“ (Flysch von Europa). Zeitschrift „Kosmos“. Lemberg 1911 (poln.).

O. Ampferer. Entgegnung an Prof. V. Hilber.

Ich habe in Nummer 5 dieser Verhandlungen 1912 Herrn Prof. V. Hilber wegen falscher Prioritätsansprüche beschuldigt. Prof. V. Hilber hat in Nummer 13 der Verhandlungen darauf geantwortet und ich beschuldige ihn nunmehr nicht nur des Strebens nach unberechtigter Priorität, sondern auch noch der Führung einer ungerechten Polemik.

Meine Richtigstellungen und Gegenbeweise zu seinen Behauptungen in Nummer 5 der Verhandlungen 1912 sind folgende:

Ad 1. Hilber gibt zu, daß ich die Penck-Blaas'sche Eisstautheorie nicht, wie er früher behauptete, bis 1908 vertreten habe, sondern dieselbe bereits 1907 aufgegeben habe. Das ist unrichtig, weil ich dieselbe im Jahre 1906 verlassen habe. Er behauptet des weiteren, daß diese Tatsache für unseren Prioritätsstreit belanglos sei. Auch das ist unrichtig, weil erst durch den Nachweis der Unhaltbarkeit dieser Erklärung das interglaziale Alter der Inntalterrasse erkannt werden konnte.

Ad 2. Dieser Absatz zeigt, daß Hilber die Fragestellung über die Bildung der Inntalterrassen nicht verstanden hat. Penck hatte in dem Werke „Die Alpen im Eiszeitalter" die Inntalterrasse als eine interstadiale Bildung bezeichnet, entstanden beim Rückzug der letzten Vergletscherung. Das Inntal soll hier bis über Imst hinauf eisfrei gewesen sein und dann bei einem neuerlichen Vorstoß der Vereisung von dem mächtig voreilenden Zillertalgletscher abgesperrt worden sein. In dem Stauraum hinter diesem Eisdamm sammelte sich ein See, welcher allmählich zugeschüttet wurde. Über diesen verlandeten Seeraum ging dann der Inntalgletscher vor, welcher bei Kirchbichl seine Endmoränen ablagerte. Die Reste der großen Seeverlandung stellen die oberhalb des Zillertales gelegenen heutigen Inntalterrassen vor. Sie sind nach Penck in der Achenschwankung gebildet und also interstadial. Daher ist die Behauptung von Hilber (Bildungszeiten der Flußbaustufen. Geogr. Anzeiger 1908, pag. 124, Taltreppe. Graz 1912), daß Penck einen Teil der Inntalterrassen als interglazial erkannt habe falsch. Die Terrassen werden nach Penck von Würmmoränen unterlagert und von solchen des Bühlstadiums überlagert. Deshalb fällt das Gerede Hilbers von der Erkennung der oberen und unteren Moränen als überflüssig zusammen.

Ich habe zu den von Blaas und Penck . . . aufgefundenen Stellen aber noch manche neue hinzugefügt und habe daher das Recht zu behaupten, daß ich gezeigt habe, daß die Inntalterrasse an vielen Stellen von Grundmoräne unterlagert wird. In der Arbeit „Glazialgeologische Beobachtungen im Unterinntal, Zeitschrift für Gletscherkunde, II. Bd. 1907" erbrachte ich nun die Beweise, daß die Inntalterrassen nicht durch die Stauwirkung des Zillertalgletschers gebildet wurden und kein Bühlstadium im Inntal vorhanden war. Damit erst war die Frage nach der Entstehung und dem Alter der Terrassen neu aufgeworfen und wurde auch gleich schon neu beantwortet. Ich schrieb in der Einleitung der gerade genannten Arbeit:

Die Terrassen sind schon vor der letzten Großvergletscherung entstanden und Teile einer ungeheuren, weitverbreiteten Schuttaufstauung. Hilber behauptet nun, daß aus diesen Angaben keineswegs das interglaziale Alter der Terrassen hervorgehe, da einerseits das Alter der Liegendmoränen nicht bekannt sei und anderseits die Terrassen beim Rückzug der vorletzten Vergletscherung entstanden sein könnten. Beide Annahmen sind unhaltbar. Die Liegendmoräne der Terrassen soll nicht von der vorletzten, sondern einer älteren Eiszeit herstammen. Das heißt mit anderen Worten, die Grundmoränen einer älteren Vergletscherung sollen sich an vielen Stellen erhalten haben, jene der darauffolgenden Eiszeit aber nicht. Das ist derart unwahrscheinlich, daß man darüber nicht weiter zu reden braucht. Außerdem wäre damit ja gar nichts gegen ein interglaziales Alter der Terrassen ausgesagt. Die Annahme, daß die Terrassen beim Rückzug der vorletzten Vergletscherung abgelagert wurden, ist mit dem inneren Aufbau derselben nicht vereinbar. Wie meine Vorgänger und ich in voller Übereinstimmung festgestellt haben, zeigen die Terrassen allenthalben deutlich von unten nach oben eine Vergröberungsserie von Bändertonen, Sanden, Kiesen, Schottern. Es ist undenkbar, daß eine so gleichmäßige, bei 400 *m* mächtige Serie beim Rückzug des Inntalgletschers gebildet werden konnte. Wir haben eine typische Schuttaufstauung vor uns. Um dies anzudeuten, habe ich von einer ungeheuren Schuttaufstauung gesprochen. Wie soll eine solche Stauung vor dem zurückweichenden Eise entstehen?

So unwahrscheinliche Annahmen können nicht in Betracht kommen und ich behaupte nach wie vor, daß ich 1907 die Beweise für das interglaziale Alter der Inntalterrasse erbracht habe. Ob ich bei dieser Feststellung das Wort „interglazial" gebrauche oder nicht, ist dabei vollkommen gleichgültig.

Der Satz Hilbers „die interglazialen Ablagerungen sind durch Fauna und Flora erkannt worden" klingt in seinem Munde recht merkwürdig, da er doch lediglich durch theoretische Überlegungen das interglaziale Alter der Terrassen erwiesen haben will.

Seine Bemerkung, daß ich unter dem Titel „glazialgeologische Beobachtungen, Glazialinhalt . . ." nicht nur glaziale, sondern auch inter- und postglaziale Ablagerungen beschrieben habe, ist ganz zutreffend. Ich werde das auch in Zukunft tun und hoffe bei niemand, der nicht gerade auf Wortklaubereien ausgeht, deshalb mißverstanden zu werden. Wer sich aber an solchen Ungenauigkeiten, die ich gern zugebe, stößt und darüber den Sinn einer Arbeit verliert, soll das immerhin tun. Es ist ein gutes Mittel, Freund und Feind zu scheiden.

Ältere Arbeiten, deren Standpunkte bereits ausdrücklich aufgegeben wurden, neuerlich hereinzuziehen, hat nur den Zweck, zu verwirren.

Ad 3. Herr Hilber wirft mir vor, ich hätte das Erscheinen meiner Arbeit (Über die Entstehung der Inntalterrassen. Verhandlungen Nummer 4, 1908) um nahezu $5\frac{1}{2}$ Monate vordatiert. Wenn er meine Polemik aufmerksamer gelesen hätte, so würde er bemerkt haben, daß ich nirgends behaupte, die Verhandlungsnummer 4 (Sitzung

vom 18. Februar 1908) sei am 18. Februar erschienen. Ich habe nur geschrieben, daß mein Aufsatz darin veröffentlicht wurde und vor seiner Arbeit erschienen sei. Herr Hilber hat nun festgestellt, daß Nummer 4 der Verhandlungen 1908 am 30. Mai 1908 zur Versendung kam. Ich stelle demgegenüber fest, daß nach Aussage der Expedition des Geographischen Anzeigers in Gotha, Heft 6 dieser Zeitschrift, Jahrgang 1908, in welchem der Aufsatz Hilbers „Bildungszeiten der Flußbaustufen" abgedruckt ist, am 2. Juni 1908 zur Versendung gelangte. Seine Arbeit ist also drei Tage nach der meinigen erschienen. Damit ist dieser Streit gegen Hilber entschieden.

In der Arbeit über die Entstehung der Inntalterrassen, Verhandlungen Nr. 4, 1908, welche Herr Hilber in seiner „Taltreppe" überhaupt nicht erwähnt, wird die Entstehung genauer besprochen und ihre interglaziale Einordnung sogar graphisch dargestellt. Wer angesichts der Zeichnung der Entwicklungsstadien eines typischen Inntalquerschnittes auf pag. 93 das interglaziale Alter der Terrassenaufstauung nicht zugibt, mit dem ist nicht zu rechten.

Ad 4. Hilber schreibt in seiner Taltreppe: In seiner letzten Abhandlung über die Inntalterrassen erkennt Ampferer, seine früheren Anschauungen verlassend, die Inntalterrassen in ihrer Gesamtheit als interglazial, was Penck für ein Stück derselben ausgesprochen hatte. „Es wäre nun verlockend, auch andere Flußgebiete auf diese neuen Fragestellungen zu untersuchen." Diese Fragestellungen habe ich schon im Frühjahr 1908 . . . erhoben und dahin beantwortet, daß die Flußanschüttungen nicht glazial, sondern prä-, inter- und postglazial seien. In seiner Polemik, Verhandlungen Nr. 13, 1912, findet er nun, daß seine Fragestellungen von den meinigen weit verschieden sind. Wie kam er dann dazu, eine Priorität dafür zu beanspruchen?

Ad 5. Hilber übersieht, daß ich hier nicht zitiere, sondern einen kurzen Auszug gebe. Das eingeklammerte Wort (Wassermangel) hätte wegbleiben sollen. Es kam mir in der Arbeit, Verhandlungen Nr. 4, 1908, vor allem darauf an, zu zeigen, daß einerseits eine von den Hängen und Seitentälern gegen das Haupttal gerichtete allgemeine Verschüttung vorhanden war und anderseits später eine Schuttaufstauung, die gerade umgekehrt vom Haupttal ausging und in die Seitentäler eindrang. Beide Vorgänge sind, wie meine Zeichnung unzweideutig ausweist, von mir als interglaziale Bildungen gedeutet worden.

Ad 6. Hilber behauptet, meine Beweise für das interglaziale Alter der Inntalterrasse bestünden in der Einschaltung der Terrassensedimente zwischen zwei Moränen und der Eisfreiheit des Inntales bis über Imst hinauf. Diese Tatsachen seien aber schon lange vorher gefunden worden und zwängen nicht zum Schluß auf ihr interglaziales Alter.

Das ist ein völlig falsches Bild dieser Angelegenheit. Penck hat aus diesen Beobachtungen ein interstadiales Alter der Inntalterrassen abgeleitet und läßt dieselben hinter der Sperre des Zillertalgletschers entstehen. Ich habe als Nachfolger von Blaas und Penck auf Grund vieler neuer Beobachtungen gezeigt, daß diese Deutung

unmöglich ist und damit erst die Beweise für ihr interglaziales Alter gegeben. Die Darstellung Hilbers ist hier nicht nur unrichtig, sondern auch ungerecht, da sie den Leser über die Ergebnisse meiner langjährigen Terrassenstudien zu täuschen versucht. Dagegen werde ich mich unter allen Umständen wehren.

Ich halte also fest, daß die Beweise für das interglaziale Alter der Inntalterrasse von mir 1907 in Bd. II der Zeitschr. f. Gletscherkunde gegeben wurden und dann in breiterer Ausführung und auch graphisch in Verhandlungen Nr. 4, 1908, niedergelegt sind. Die letztere Arbeit ist in Wien um drei Tage früher erschienen als jene von Hilber in Gotha. Bezüglich mehrerer ungenauer Ausdrücke habe ich Hilber recht gegeben. Im wesentlichen ist seine Darstellung meines Anteiles an der Erforschung der Inntalterrasse sowohl in der „Taltreppe“ als auch der Polemik unrichtig und ungerecht.

Wien, 17. Dezember 1912.

Literaturnotizen.

R. Lepsius. Über das Verhalten der Decken zur Metamorphose der Gesteine in den Alpen. Notizblatt d. Vereines f. Erdkunde u. d. großherzogl. geol. Landesanstalt zu Darmstadt, Heft 33, 1912.

Die Eindrücke, welche der Autor auf der Alpenexkursion der „geologischen Vereinigung“ im Sommer 1912 erhalten hat, haben ihn zu Anschauungen geführt, welche von der Auffassung der Bearbeiter der betreffenden Gebiete in wesentlichen Punkten abweichen.

Lepsius stellt zwei Arten von Graniten in den Alpen einander gegenüber: postliasische, diskordant durchgreifende, mit Kontakthof und präverrucanische, konkordant eingelagerte Gneisgranite mit Regionalmetamorphose. Zur ersteren Art gehört der Adamellotonalit und verschiedene Granite von Graubünden und am Simplon. Ihnen schreibt Lepsius die Metamorphose der Bündnerschiefer zu, wobei durch die tertiären Überschiebungen metamorphe Teile oft weit von ihrem Entstehungsort fortgeschoben und in nicht metamorphen Teilen derselben Schichten hineingeschoben wurden. Die Bündnerschiefer sieht Lepsius nur als Lias an; über ihnen folgen in normaler Überlagerung die jurassischen Radiolarite und basischen Eruptivgesteine der sogenannten „rhätischen Decke“. Jüngere Gesteine als Lias kommen mit diesen Graniten nicht in Kontakt; der ostalpinen Decke scheinen sie zu fehlen. Lepsius betont bei dieser Gelegenheit wieder seine ablehnende Haltung gegenüber der Dynamometamorphose.

Zur zweiten Art gehört der Zentralgneis der Tauern. Gänge von Aplit und Pegmatit im Chloritglimmerschiefer der Schieferhülle, welche die Exkursion im Murwinkel zu sehen bekam, sind Belege für die intrusive Natur des Gneisgranits, ihre Verquetschung dafür, daß die Deckenbildung jünger ist als die Intrusion. Lepsius spricht sich dagegen aus, daß die Schieferhülle eine Fortsetzung der lepontinischen Decken der Schweiz und die Tauern dementsprechend ein „Fenster“ seien. Außer der petrographischen Verschiedendeit der beiderseitigen Gesteine ist ein Hauptgrund der, daß die Schieferhülle autochthon die Kuppel des alten Gneisgranits überlagert und erst bei der Auffaltung zwischen den jüngeren Schichten emporgeschoben wurde. Die Schieferhülle ist älter als der ihr auflagernde Verrucano, und metamorph im Gegensatz zu den nicht umgewandelten mesozoischen Schichten über dem Verrucano. Ein weiterer Grund für obige Anschauung ist das intrusive Verhalten des Gneisgranits als eines alten konkordant eingeschalteten Lakkolithen, gegenüber der Schieferhülle. Die Schubmassen der nördlichen Kalkalpen, von denen eine Fortsetzung südlich der Zentralkette fehlt, sind von den Zentralalpen abgeglitten.

Solange die aufgestellten Behauptungen nicht näher begründet und die einschlägige Literatur nicht mehr berücksichtigt wird, ist es nicht am Platze, in eine Kritik derselben einzutreten. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 17 u. 18. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlußnummer.

Todesanzeige.

Am 20. Dezember 1912 starb nach langem Leiden der Zeichner der k. k. geologischen Reichsanstalt Herr Otto Fieß. Er war im Jahre 1909 in den Dienst der Anstalt getreten und hatte sich durch die besondere Sorgfalt und große Geschicklichkeit, mit der er seine Arbeiten ausführte, wohl verdient gemacht.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 24. Dezember 1912, Zahl 57.888, den Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. Wilhelm Hammer ad personam in die VIII. Rangsklasse der Staatsbeamten eingereiht.

Eingesendete Mitteilungen.

J. E. Hibsch. Zum Auftreten gespannten Wassers in der Kreideformation Nordböhmens. (Mit einer Textfigur.)

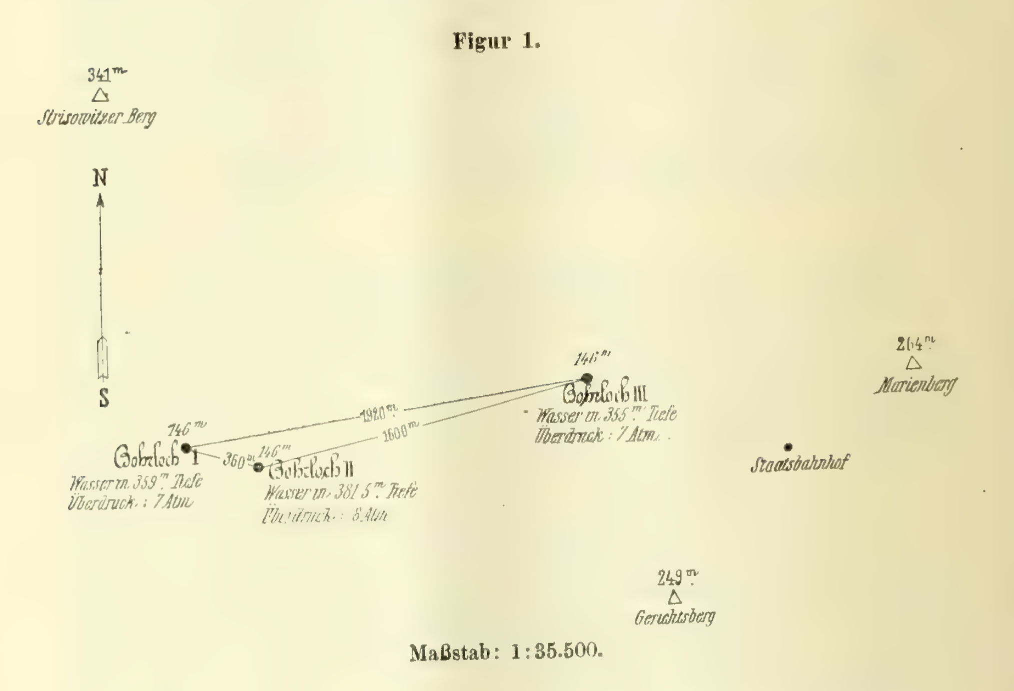
Ich sehe mich veranlaßt, zu den durch Herrn W. Petrascheck (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1912, pag. 297) gepflogenen Erörterungen dieser Frage folgendes zu bemerken.

Im Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1912, Band 62, pag. 311 u. f. ist festgestellt worden: 1. In der Kreideformation Nordböhmens führen Sandsteine, die von einer einheitlichen Mergelplatte bedeckt werden, gespanntes Wasser, das aus Bohrlöchern häufig mit Überdruck an die Oberfläche aufsteigt. 2. Dort, wo die Mergelplatte

nicht einheitlich gebaut und von Sandsteinschichten in verschiedener Weise durchsetzt ist, zeigt das in den Liegendsandsteinen vorhandene Wasser keinen Überdruck, wie bei Leitmeritz, Theresienstadt, Lobositz usw. 3. Der Überdruck des aufsteigenden Wassers ist unter sonst gleichen Verhältnissen um so größer, je tiefer die Oberkante des wasserführenden Sandsteins unter der Oberfläche liegt. 4. Von der Seehöhe des Tagkranzes der Bohrung scheint die Größe des Überdruckes im Gebiete der nordböhmischen Kreideformation nicht abhängig zu sein.

Die Unabhängigkeit des Überdruckes der erbohrten Wässer von der Seehöhe der Ausflußöffnung war bei der Abwesenheit von freier Kohlensäure der Grund, für den Überdruck andere Ursachen zu

Figur 1.



Maßstab: 1:35.500.

suchen, als bisher durch die Anwendung des Prinzips der kommunizierenden Röhren auf die artesischen Wässer geboten wurden. Da in Nordböhmen der Überdruck des Wassers mit der Mächtigkeit der auf dem wasserführenden Sandstein lagernden Mergelplatte wächst, so lag es nahe, in dem Drucke der hangenden Gesteinsschichten die Ursache des Überdruckes der erbohrten Wässer zu suchen.

Die Ausführungen des Herrn Petrascheck gipfeln jedoch in dem neuerlichen Hinweis auf das Prinzip der kommunizierenden Röhren als Ursache des Überdruckes. Herr P. glaubt, daß der Überdruck der artesischen Wässer bei Teplitz, Aussig, Bodenbach und B.-Leipa leichter durch den Überdruck desjenigen Wassers zu erklären sei, das in den die Umgebung dieser Orte überragenden Eruptivkuppen vorhanden ist.

Wenn das in den Klüften der Eruptivkörper vorhandene Wasser von Einfluß wäre auf die Spannung des unterirdischen Wassers, so müßte nach der Annahme des Herrn P. mit der Annäherung an die höchsten Kuppen des Gebietes der Überdruck der artesischen Wässer zunehmen. Die höchste Kuppe ist der Donnersberg mit 835 *m* S.-H. Das Bohrloch in Wisterschan liegt vom Donnersberge nur 9·4 *km* entfernt, die Aussiger Bohrlöcher jedoch 13·5 *km* und doch zeigt das artesische Wasser in Wisterschan — trotz des sehr nahen, 392 *m* hohen Teplitzer Schloßberges — einen Überdruck von nur 1 Atmosphäre, während die Aussiger Wässer 7 bis 8 Atmosphären Überdruck besitzen.

In Aussig fließen gegenwärtig drei artesische Brunnen. Ihre gegenseitige Lage und ihre Verhältnisse zu den nächsten Eruptivkörpern sind in Figur 1 dargestellt. Die Tagkränze aller drei Bohrlöcher besitzen die Seehöhe von rund 146 *m*. Die nächsten Eruptivkörper, deren Kluftwasser den Wasserüberdruck bei den Bohrlöchern beeinflussen könnte, liegen dem Bohrloch III (siehe Fig. 1) viel näher als dem Bohrloch II. Und trotzdem ist der Überdruck beim Bohrloch III nur 7 Atm., beim Bohrloch II hingegen 8 Atm. und beim Bohrloch I wieder 7 Atmosphären. Das zwischen den Bohrlöchern I und III gelegene Bohrloch II zeigt demnach einen Überdruck von 8 Atm., während die zu seinen beiden Seiten gelegenen zwei Bohrlöcher nur 7 Atm. besitzen. Wäre ein Einfluß der benachbarten Eruptivkörper vorhanden, so müßte er sich bei allen Bohrlöchern in gleicher Weise zeigen oder gar im Sinne des Herrn P e t r a s c h e c k sich mit der Annäherung an die überragenden Eruptivkörper steigern. Das ist aber nicht der Fall.

Der verschieden große Überdruck, den benachbarte artesische Wässer aufweisen, ist auf diese Weise nicht zu erklären. Wohl aber kommt Klarheit in die Sache, wenn man erfährt, daß in den Bohrlöchern I und III die Oberkante des wasserführenden Sandsteins in rund 356 *m* Tiefe, im Bohrloche II aber in 381 *m* Tiefe erreicht worden ist. Deshalb erscheint mir für Nordböhmen der Schluß gerechtfertigt: Je tiefer die Oberkante der wasserführenden Schicht, desto größer der Überdruck des erbohrten artesischen Wassers. Bei sonst gleichen Verhältnissen.

Möglicherweise gilt dieser Satz auch für andere Senkungsfelder. Wie sich in dieser Beziehung gefaltete Gebirge, Erdöl- und gasführende Gebiete verhalten, muß erst untersucht werden.

Bei dieser, wie bei allen anderen geologischen Fragen kommen wir durch bloße Annahmen und geistreiche Erwägungen nicht vorwärts. Nur auf scharfe, möglichst sorgfältige, durch Messungen gestützte Beobachtungen gründen sich die Fortschritte unserer Wissenschaft.

Tetschen a. d. Elbe, Ende Dezember 1912.

W. Hammer. Glazialgeologische Mitteilungen aus dem Oberinntal.

1. Die Verbauung des Rojentales und die Terrassenschotter im Stillebachtal (Nauders).

Vom Paß Reschenscheideck zieht das Tal des Stillebaches breit und mit geringem Gefälle bis Nauders und senkt sich dann als steile Schlucht rasch zum Inn hinab. Vor der letzten Eisüberflutung bildete das Rojental, dessen Bach nun durch den Reschensee zur Etsch fließt, den Oberlauf des Stillebachtales; seine Sohle wurde dann mit Moränenmassen angefüllt und nach dem Rückzug des Eises traf der Bach beim neuerlichen Einschneiden nicht mehr auf die alte Furche, sondern durchschnitt am Ausgang des Tales den niederen Ausläufer des Zehnerrückens, welcher das Tal vom Reschensee trennt (siehe Fig. 1). Der Schuttdamm, welcher westlich von Faliert die alte Talfurche erfüllt und bis zum heutigen Niveau des Baches hinabreicht, besteht aus Moräne mit Geschieben von Gneis, Glimmerschiefer, Amphibolit, Triasdolomit (dieser öfters in gekritzten Geschieben), Kalke und Hornsteine des Jura, Porphyrite: alles Gesteine aus dem Rojental, dagegen keine Geschiebe talfremder Gesteine. Die Schuttverbauung setzt sich als schmale Terrasse talaufwärts fort bis zur Talteilung bei der oberen Alpe; oberhalb Hohenegger zeigt sie sandige geschichtete Lagen, an den meisten Stellen aber ist sie ungeschichtet und von ähnlicher Art wie bei Faliert.

Den Oberlauf des Stillebaches bildet jetzt ein früheres Seitentälchen desselben, der Falmiurbach. Im nördlichen der beiden steilen Gräben, aus denen er sein Wasser erhält, liegt bei 2100 *m* ein Rest von Grundmoräne, welche überwiegend Geschiebe von Triasdolomit (auch gekritzte Geschiebe reichlich) führt — während das Falmiurtal und seine Kare ganz in kristallinen Schiefern liegen —, außerdem auch Geschiebe von jenem roten Tonschiefer, wie er im Dolomit des Piz Lad eingeschaltet ist (Raibler Schichten?). Der das Seßladkar erfüllende Gletscher wurde von dem über das Reschenscheideck überflutenden Inngletscher gegen Süden in das Falmiurtal abgedrängt.

Das Gefälle des Rojenbaches bis Faliert schließt sich, wie J. Müllner[1]) gezeigt hat, als Oberlauf der Gefällskurve des Stillebaches sinngemäß an.

In der flacheren Talstrecke von Reschenscheideck bis Nauders finden sich Reste einer früheren Ausfüllung mit Schottern.

Südlich vom Dorfe Nauders sperrt das Tal eine Hügelreihe, auf der das Schloß Naudersberg steht und die sich östlich an das Berggehänge anschließt. Dieselbe besteht aus Schottern, über deren Zusammensetzung und Struktur die Schottergrube östlich der Reichsstraße guten Aufschluß bietet. Es sind vorwiegend grobe Schotter von gleichmäßiger Geröllgröße, selten größere Blöcke; gegen oben zu wird das Material feiner und an frisch angerissenen Stellen sieht

[1]) J. Müllner, Die Seen am Reschenscheideck. Pencks Geogr. Abhandl. Bd. VII, Heft 1, Wien 1900.

man eine Wechsellagerung von dünnen sandigen Lagen mit stärkeren grobschotterigen und Andeutungen von Deltaschichtung. Die Gerölle sind stark kantengerundet bis vollständig abgerundet. Den Hauptanteil an den Gesteinsarten haben kristalline Schiefer, besonders viel Muskovitgranitgneise und Augengneise, zunächst kommen Diabase und Grünschiefer, dann Bündnerschiefer und Triasdolomite, als Seltenheit Porphyite. Gleiche Schotter bilden die verwaschene Schutterrasse nördlich der Mündung des Arsangbaches und unterhalb des Weges ins Piengertal.

Weiterhin beobachtet man Reste solcher Schotter bei Fuhrmannsloch, bei P. 1441 [1]) an der Straße und bei der Abzweigung des Weges nach Kompatsch östlich der Straße. Ferner bestehen die Hügel westlich des Stillebaches, deren höchster die Kote 1493 trägt, aus denselben und als südlichster Punkt ist gegenüber an der Reichsstraße, nahe P. 1483, unweit der Paßhöhe, durch eine Sand- und Schottergrube wieder ein Vorkommen derselben aufgeschlossen.

Zusammensetzung und Struktur entsprechen denen von Nauders; in der Tiefe gröbere Schotter, oben geschichteter feiner Mehlsand. Zusammensetzung: Gneise, Diabase und Grünschiefer, S e r p e n t i n, Triasgesteine.

Die Terrassenschotter erreichen in diesem südlichen Vorkommen ungefähr 1500 *m* Meereshöhe; bei Nauders und am Weg ins Piengertal läßt sich die obere Grenze nicht genau angeben; die Schotter ziehen von Naudersberg bis nahe zur Kirche von Nauders hin und steigen darüber am Gehänge wahrscheinlich bis 1500 *m* an. Am Ausgange des Piengertales erreichen sie mindestens 1500, wahrscheinlich bis nahe an 1600 *m*. Sie reichen also überall mindestens bis zur Höhe des Passes Reschenscheideck (1509 *m*) hinauf. Südlich desselben, im Seental und bis ins Glurnser Becken hinab, habe ich nirgends eine entsprechende Schuttbildung gesehen. Erst im M a t s c h e r- und im T r a f o i e r t a l stoßt man wieder auf Verbauungen durch ältere Schotter [2]).

Die Hügel bei Nauders liegen nahe der Grenze von Bündnerschiefer und Gneis, an der auch die Diabase und Serpentin auftreten und werden im Westen noch von Bündnerschieferhängen überragt. Bei den Vorkommen am Ausgange des Piengertales und südlich davon können die Gerölle von Bündnerschiefer, Serpentin und Diabas nicht mehr aus der Schuttführung des Stillebaches — beziehungsweise des Rojen- und Langtauferertales als ehemaligen Zuflüssen — hergeleitet werden, sondern müssen eingeschwemmtes erratisches Material einer vorausgehenden Eiszeit sein, nachdem eine rein fluviatile Zufuhr von Norden her höchst unwahrscheinlich ist. Die Porphyritgerölle können sowohl aus dem Rojen- als aus dem Inntal, direkt oder als abgeschwemmtes Erratikum stammen.

Die Schotter bildeten die Ausfüllung eines vom Reschenscheideck bis Nauders reichenden Seebeckens oder die Zuschüttung einer Tal-

[1]) Originalaufnahmsblätter des militär-geographischen Institutes im Maßstab 1:25.000. Blatt Nauders.

[2]) Siehe Blatt G l u r n s - O r t l e r der geologischen Spezialkarte von Österreich-Ungarn und E r l ä u t e r u n g e n dazu. Lieferung XI, 1912.

verebnung von ebensolcher oder größerer Ausdehnung. Das Becken ist jetzt gegen Norden durch die Schlucht des Stillebaches zum Inn hin geöffnet; auch gegen Westen, gegen Martinsbruck, ist der Felsrahmen des Beckens an der Norberthöhe (1408 *m*) niederer als die obersten Schotterlagen.

Das Tal des Stillebaches senkt sich von Nauders an steil abwärts. Zunächst an die Schotterhügel angrenzend erfüllt der große Schuttkegel, welchen der Valribach aufschüttet und auf dem das Dorf (1365 *m*) steht, die Talbreite, tiefer hinab schneidet der Stillebach in Fels ein. Bei Schweinboden (1250 *m*) ist der Abhang des Kitzmais vom Bach an aufwärts bis gegen 1400 *m* mit Grundmoräne des Inngletschers überzogen. Die Stillebachschlucht unterhalb Nauders hat also mindestens schon vor dem Gschnitzstadium Pencks bestanden. Die Schotter müssen also entweder älter sein oder die Schlucht war zur Zeit ihrer Bildung vom Inngletscher oder von seinem Moränenmaterial bis 1600 *m* Höhe erfüllt, oder endlich es haben Bodenbewegungen in vertikaler Richtung die Gefällsverhältnisse zeitweise umgestaltet.

Während der Hochstände der Vereisung strömte der Inngletscher über das Reschenscheideck nach Süden über, wie dies aus den Gletscherschliffen am Paß, aus den vom Inntal stammenden Geschieben von Serpentin im Terrassenschotter und aus der Ablenkung des Seßladgletschers gegen Süden ersichtlich ist. Während dieser Zeiten war das Stillebachtal von Eis erfüllt.

Das Ende des Inngletschers im Gschnitzstadium ist unbekannt; Penck vermutet ein solches bei Prutz, doch sind die dafür herangezogenen Moränen ober Faggen solche eines Kaunsertalgletschers, wie aus ihrer Geschiebeführung erkenntlich ist.

Im Rojental und im Piengertal liegt die heutige Schneegrenze ungefähr bei 2900 *m*. Nach Penck hätten wir für das Gschnitzstadium die Schneegrenze dann bei 2300 *m* und die Enden der Gletscher würden nur bis zum Ausgang des Piengertales, beziehungsweise etwa bis Faliert im Rojental gereicht haben, so daß der Bereich, in dem jene Schotterreste liegen, eisfrei war. Bei der sehr hohen Lage der Schneegrenze im Engadin bleibt es aber fraglich, ob der Inngletscher in diesem Stadium noch von den Seiten soviel Zuflüsse erhielt [1]), um das Gletscherende bis ins tirolische Oberinntal vorzutreiben, beziehungsweise bei einem Eisstand, welcher das Inntal bei Finstermünz bis über die Höhe von Nauders erfüllte, kann das Stillebachtal kaum eisfrei gewesen sein.

Die Annahme, daß das Stillebachtal einmal mit Inntalmoräne vollständig aufgefüllt gewesen war, liegt sehr wohl im Bereiche der Möglichkeit, wenn man berücksichtigt, welche Mengen solchen Moränenmaterials noch heute in manchen Seitentälern aufgestappelt anzutreffen sind, zum Beispiel Serfaus, Fendels u. a. Doch müßte, um die Abdämmung jener Schotter zu bewirken, auch der Rücken

[1]) An der Südseite der Silvrettagruppe liegt die heutige Schneegrenze bei 3000—3100 *m*. Endmoräne des Gschnitzstadiums also bei 1600—1700 *m* (Inntal 1100—1400 *m*).

der Norberthöhe (1408 *m*) noch um mindestens 100 *m* mit Moräne überdeckt gewesen sein, ohne daß gleichzeitig der Stillebach damit bedeckt war, was fast nur unter der Annahme eines End- oder Seitenmoränenwalles an dieser Stelle verständlich wäre. Dafür liegen aber keinerlei Anzeichen vor.

Bei der Erklärung durch Änderungen im Gefälle sind solche von regionaler Ausdehnung verständlicher als eine auf den Talbereich des Stillebaches beschränkte. Nachdem die Verhältnisse im Isar- und Loisachtal schließen lassen, daß die Inntalschotter den 1200 *m* hohen Seefelder Sattel noch überschritten haben [1]), ist bei dem rund 80 *km* weiter talaufwärts gelegenen Bereich von Nauders ein genetischer Zusammenhang mit jenen Schotterbildungen möglich und erwägungswert.

Die Terrasse am Ausgange des Piengertales ist auf ihrer Oberfläche mit erratischem Material aus dem Piengertal (Biotitgneise, Tonalit etc.) überstreut, ohne daß aber von einer Moräne gesprochen werden kann. Erst weiter talaufwärts, von der Mündung des Ganderbildbaches an, entwickelt sich im Piengertal eine mächtige Glazialterrasse, auf welcher die Piengeralpe liegt und welche besonders unter dem Tscheyjoch stark entwickelt und gut aufgeschlossen ist. Sie enthält nur Material aus dem Tal, mit der Struktur einer grobblockigen Moräne. In den obersten Talgründen liegen dann die Moränen des letzten Rückzugsstandes, welche an der Nordseite des Tonalitgebietes als gewaltige dunkle Blockströme bis 2100 *m* in die Täler sich hinabstrecken. Wie ein Nachbild des seinerzeitigen Gletschertores entströmen ihren Endigungen starke Quellbäche.

Bei Nauders scheint an Stelle des Terrassenschotters zu oberst am Hang gegen Novelles ebenfalls Moränenmaterial zu treten. Die im Terrassenschotter sehr häufigen grünen Gesteine fehlen hier und nur Gneisgeschiebe von viel geringerer Abrundung als jene im Schotter überstreuen den Waldhang; die Aufschlüsse sind für eine genauere Bestimmung unzureichend.

Die Verschiedenheit des Geröllinhaltes — einerseits Tonalit, Biotitschiefer in den Moränen des Piengertales, anderseits die Diabase und Serpentine in den Terrassenresten nördlich Arsangbach und nahe Reschenscheideck — spricht gegen eine Verbindung beider als Moräne mit dazugehörigem Schotterfeld.

2. Felsterrassen im Gebiete des Reschenscheideck.

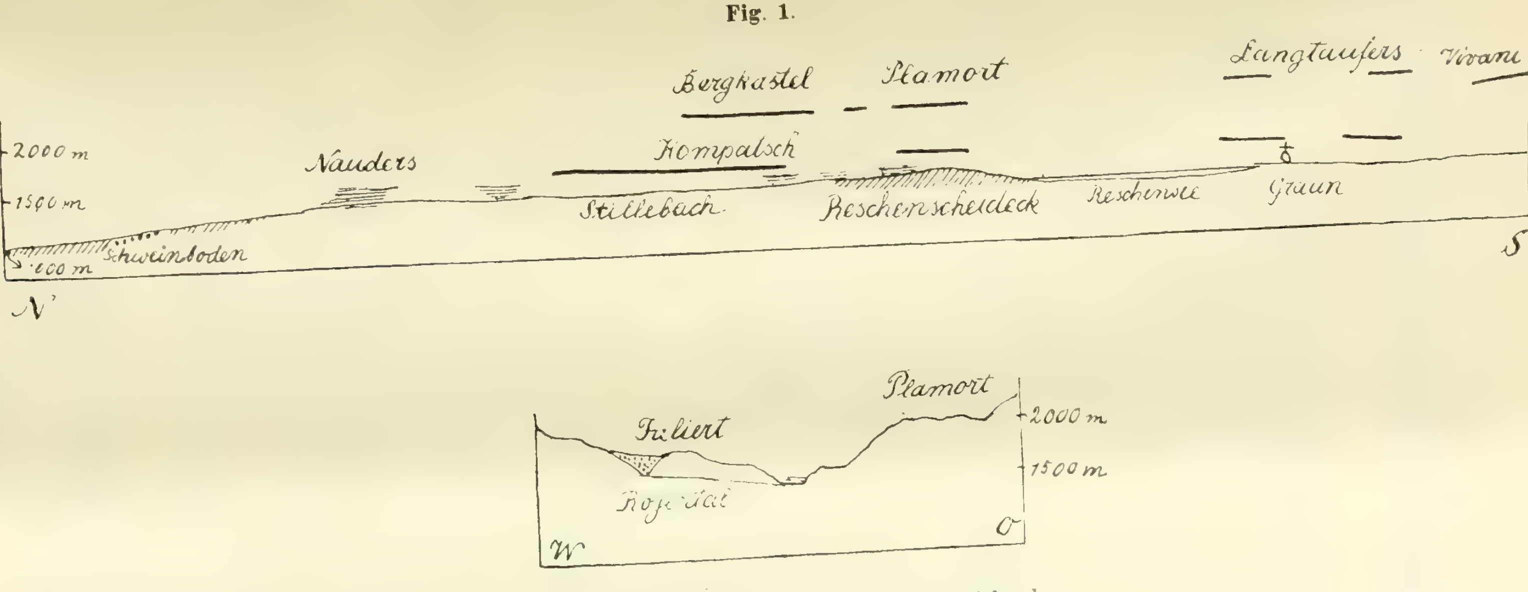
Die größeren, in die Ötztaler Gneise eingeschnittenen Täler des Gebietes zeigen fast alle und manche in vorzüglicher Deutlichkeit den Seitenhängen entlanglaufende Felsterrassen, welche als Reste einer früheren höher gelegenen Talsohle mit flacheren Einhängen zugehören. Besonders schön ist dies im L a n g t a u f e r e r t a l zu sehen, wovon L a c h m a n n [2]) eine genaue Beschreibung geliefert hat. Sie senkt sich vom Innern des Tales bis zum Ausgang von 2400 *m* auf 2200 *m* herab.

---

[1]) Siehe A m p f e r e r, Zeitschr. f. Gletscherkunde, III. Bd. 1908, pag. 125 u. ff.

[2]) R. L a c h m a n n, Der Bau des Jackel im Obervintschgau, Beiträge zur Paläontologie Österr.-Ung. u. d. Orients. Bd. XXI, 1908.

Fig. 1.



Längs- und Querprofil des Reschenscheideck.

Wagrechte Schraffen: Terrassenschotter. — Schräg schraffiert: Grundgebirge. — Punktiert: Moräne.
Dicke Linien: Felsterrassen.

Maßstab für Längen und Höhen: 1:75.000.

Im Rojental sind ebenfalls ober dem Rande des Taltroges auf weite Strecken hin Teile eines präglazialen Talgehänges erhalten, welche zum Teil mit einer leichten Moränendecke oder mit Moränenwällen, welche aus den Karen des Kammes durch Rückzugsstände der Vergletscherung vorgeschoben wurden, bedeckt sind. Am Talausgang gehört dazu die Hochfläche nördlich von Schöneben in 2000 bis 2100 *m* Höhe und gegenüber kleine Verebnungen des Gehänges in gleicher Höhe (Kalkhütte), hinter Rojen setzt sie deutlich ein und zieht sich zusammenhängend ins Griontal hinein, dessen Hintergrund ringsum folgend. Sie steigt von Rojen einwärts bis 2400 *m* an. In gleicher Höhenlage ist sie im Fallungtal beiderseits ausgeprägt, besonders am rechten Ufer (Fallunghütte).

Am Reschenscheideck liegt östlich des Passes die von Rundhöckern und kleinen Sumpfbecken eingenommene Hochfläche von Plamort (höchster Punkt 2084 *m*), welche sich als Terrasse mit kurzer Unterbrechung über die Bergkastelalpe bis ins Ganderbildtal fortsetzt. Ihre Höhe schließt sich jener der Terrassen am Ausgang von Langtaufers und Rojen an. Der Anschluß an ersteres kann auch als ein Argument dafür genommen werden, daß die Wasserscheide früher südlich von Graun lag und das Langtauferertal daher zum Inn sich entwässerte, wie dies aus anderen Gründen von Müllner, Penck und Lachmann angenommen wurde.

An der Westseite des Stillebachtales liegt die Hochfläche der Mutzwiesen (1950—2000 *m*) in korrespondierender Höhe. Vielleicht können weiter nördlich die Verflachungen des Gehänges bei Novelles und Stables östlich ober Nauders in 1700 *m* Höhe noch hierher gezählt werden.

In gleicher Höhe wie im Langtauferertal findet man auch im oberen Radurscheltal Teile einer Felsterrasse. An der linken Seite ist sie am Ostabhang des Kreuzjoch und am Silberbach in 2100 *m* Höhe entwickelt und auf der rechten Seite bei den Friunsalpen (2100—2200 *m*).

Im nördlichen Teil des Tales, welcher die Bündnerschiefer durchschneidet, liegt nur die Terrasse der Sadereralpe in 2100 *m*. Die Hänge fallen hier ungestuft bis zum glazialen Talboden ab, dessen Reste in der Terrasse von Greit 1278—1400 *m* erhalten sind und in schwachen Andeutungen mit Moränenbedeckung auf der linken Seite am Fahrwege. Der Bach hat sich eine tiefe Schlucht eingeschnitten. Dieser alte Talboden trifft bei der Mündung des Sadererbaches mit dem heutigen zusammen [1]. Der glaziale Talboden mündet mit einer Stufe von ungefähr 300 *m* in das Inntal.

Unter der Gehängestufe von Plamort etc. ist im Talzug des Reschenscheideck noch eine zweite tiefere stellenweise erhalten: östlich über der Paßstraße ist der Hochfläche von Plamort eine niedere Felsterrasse vorgelagert, auf welcher die sogenannte Etschquelle als Abfluß der Sumpfbecken auf der rundhöckerigen Felsterrasse entspringt. Sie ist mit 1607 *m* vermessen. Nach einer kurzen Unterbrechung setzt sie

[1] Von hier an aufwärts ist der Talboden mit Schottern, wahrscheinlich postglazialen Alters eingefüllt.

weiter nördlich bei Kompatsch wieder ein, welcher Hof auf ihr liegt (1619 *m*) und verbreitert sich weiter nordwärts zu einer schönen Wiesenterrasse (mit felsigem Grund), welche in 1580 *m* bis zum Arsangbach reicht. Westlich Reschenscheideck entspricht ihr die Wiesenterrasse 1644 *m* ober „Auf Rojen". In der gleichen Höhe zwischen 1600 und 1700 *m* sind beiderseits vom Ausgang des Langtauferertales Felsterrassenreste erhalten: von Arlund bis St. Anna ober Graun (großenteils von Halden überschüttet) und in den Wiesen von Arlui.

Sucht man diese Gehängestufen nach beiden Seiten, ins Inntal und ins Etschtal, weiter zu verfolgen, so trifft man im Inntal weiter talabwärts den präglazialen Talboden wieder in der Felsterrasse von Ladis und Fiß in 1400 *m* Höhe, und der gegenüberliegenden Terrasse von Übersachsen. Ihr entsprechen weiter talaufwärts die Stufenmündungen des Stubentales und Samnaun in rund 1400 *m* Höhe. Bei Remüs gibt Penck Terrassen in 1500 *m* Höhe als Fortsetzung an. Im Etschtal zieht sich von Laas bis Mals an der Nordseite des Tales die schöne Felsterrasse Allitz—Gschneier—Ausgang des Matschertales—Muttertschinig in 1300—1400 *m* hin. Ihr entspricht die Stufenmündung des Schlinigtales (Polsterhof 1300 *m*).

Die Stufenmündung des Planailtales, beziehungsweise ihre Felsterrasse liegt zwischen 1500 und 1600 *m*, jene des Zerzertales bei 1700 und die des Vivanitales bei 1900 *m*.

Nimmt man alle diese Teilstücke des oberen Niveaus zusammen als präglazialen Tallauf, so erhält man nach beiden Seiten eine Gefällsstufe. Im Langtauferertal ergibt sich ein Gefälle von 2 %, vom Vivanital bis Mals aber 6 %; das Gefälle des Langtauferertales würde sich nach Norden etwa bis zu den Mutzwiesen gleichbleiben, dann aber mit 13 % zum Inntal abfallen.

Penck[1]) unterscheidet im Etschstromsystem zwei Gruppen von Felsgesimsen, welche um 400 *m* durchschnittlich voneinander abstehen: die obere Gruppe sind Reste des pliocänen, die untere solche des präglazialen Talbodens entsprechend einer zweimaligen Hebung und Verbiegung der Niveauflächen. Die Terrassen des Reschenscheideck und der benachbarten Hochtäler würden zur oberen Gruppe gehören, doch bilden die nahe 2000 *m* und darüber gelegenen Flächenstücke eigentlich eine dritte oberste Gruppe in der graphischen Darstellung, welche Penck hiervon gibt, welche wieder um 400 *m* über dem Durchschnitt der „oberen" Gruppe liegt. Die 1600-*m*-Terrasse am Reschenscheideck entspricht der letzteren. Man hat also die Wahl, entweder ein solches drittes oberstes Niveau über dem pliocänen Talsystem anzunehmen, oder man verbindet die 1600-*m*-Stufe des Reschenscheideck mit den unteren präglazialen Gesimsen und die 2000-*m*-Flächenstücke mit der oberen Gruppe des pliocänen Talbodens und erhält dann zwischen Mals und Graun eine Verbiegung der Gefällskurve im oben angegebenen Sinn, entsprechend einer relativen Hebung der Wasserscheide.

Es wäre zu untersuchen, ob auch im Etschtal (und im Inntal) über der oberen Gruppe, welche auch von Laas abwärts an beiden

[1]) Penck u. Brückner, Alpen im Eiszeitalter, 3. Band.

Seiten fast durchgängig als Felsgesimse vertreten ist, die einzelnen kleinen Gehängeverebnungen, welche ober ihr vorhanden sind, sich zu einer höheren Stufe verbinden lassen oder nur lokale Bildungen sind.

3. Moränen und Schotter im Serfausertal.

Von Tösens bis Prutz zieht sich am linken Talgehänge eine Mittelgebirgsterrasse hin, auf welcher die Dörfer Serfaus, Fiß und Ladis liegen. Es ist eine Felsterrasse, nahezu frei von größeren Schuttbedeckungen, in jedem Einschnitt tritt unter der dünnen Humusdecke der Fels zutage. An vielen Stellen, besonders gut bei Serfaus, bietet die Terrassenfläche das Bild einer von Vegetation bedeckten ausgezeichneten Rundhöckerlandschaft. Gegen den Inn bricht sie in steilen Felshängen ab, ihre Höhe über dem Inn beträgt durchschnittlich 500 *m*, doch senkt sie sich bei Ladis bis auf 300 *m* über den Fluß herab. Blickt man über die Terrasse hin gegen NO, so sieht man als scheinbare Fortsetzung derselben in die weite Öffnung des Pillersattels und gewinnt so das Bild des alten Inntallaufes durch die Vereinigung von dessen Restflächen, während der jetzige tiefere Innlauf und sein Querdurchbruch bei Pontlatz dem Auge verborgen bleiben.

Der felsige, vom Eis abgeschliffene Paßrücken von Piller ist durchschnittlich um 100 *m* höher als die Terrassenfläche, stellt also den Riegel einer ehemaligen flachen Talwanne vor, welche der heutigen Ausweitung des Inntales in seinen oberen Gehängen zwischen Töfens und Prutz entspricht.

Ähnlich wie bei dem Becken von Nauders und der Stillebachschlucht ist auch dieses Becken bereits vor der letzten Eiszeit durch das Quertal von Pontlatz-Landeck eröffnet worden, da bei Fließ die Grundmoränen des Inngletscher bis zur Talsohle herabreichen [1]).

Vom inneren Rande der Terrasse steigt das Gehänge in sehr sanfter Neigung gegen den Kamm Furgler-Schönjöchl an. Die zwei größeren Bäche, welche von ihm herabkommen, der Beutelbach bei Fiß und der Serfauserbach, durchschneiden die Terrasse in tiefen Felsschluchten, von der Terrasse aufwärts aber erfüllen ausgedehnte Schuttablagerungen das von hier an schwächer geneigte Bachtal und überziehen die flachen Berghänge an den Seiten bis in die Karregion hinauf.

So überzieht diese Schuttdecke ununterbrochen vom Dorf Serfaus an aufwärts das ganze breite Gehänge der Serfauser Bergwiesen — nur ausnahmsweise einen kleinen Felsaufschluß dazwischen freilassend — bis zum Fuß der obersten steileren Kammabhänge in 2200 *m* (Kammhöhe durchschnittlich 2600 *m*), wo schwach ausgebildete offene Karnischen von den Ringwällen der letzten Rückzugsstadien abgegrenzt werden. Der Serfauserbach gewährt durch seinen tiefen Anriß nahe beim Dorf und weiter aufwärts sein südlicher Ast, der Hinterkreiterbach, gute Aufschlüsse durch die tieferen Teile jener Schuttablagerungen.

---

[1]) Sie enthält Gerölle von verschiedenen Arten der Bündnerschiefer (Breccien etc.), Diabas, Serpentin, Diorit, verschiedene Gneise, Amphibolit; sie sind gut gerollt, kleine Geschiebe glatt poliert. Manche Gneisgerölle und auch Bündnerschiefer zeigen die Form von Flußgeröllen, sind also wohl an dritter Stelle.

Die steilwandigen Aufrisse zeigen eine fest verbundene Geschiebemasse bestehend aus kleinen Geröllen mit wenig lehmigem Zwischenmittel und eingestreuten zahlreichen größeren Blöcken. Der Gesteinsart nach überwiegen die verschiedenen Arten der Bündnerschiefer, welche besonders die kleinen Geschiebe bilden, während die großen Blöcke überwiegend aus kristallinen Schiefern bestehen: Zweiglimmergneise, Muskovit-, Biotitgneise, Augengneis, Amphibolit und sehr häufig die „Grünsteine" der Bündnerschiefer, das heißt Diabas und Diabasschiefer. Die Masse besitzt im allgemeinen keine Schichtung, doch treten schichtfugenartige horizontale Absätze in Abständen von 20—30 *m* durch die Verwitterung stellenweise hervor. Außerdem sind an dem großen Aufschluß über den westlichsten Häusern des Dorfes an ein paar Stellen dünne Schmitzen von feinem Mehlsand horizontal eingeschaltet, welche nach den Seiten hin sich durch Ausdünnen in der ungeschichteten Masse rasch verlieren. Die Geschiebe sind stark kantengerundet, kleine Kalkgeschiebe zeigen oft eine feine Glättung der Oberfläche. Typische gekritzte Geschiebe fand ich in diesen Aufschlüssen nicht, wohl aber höher oben am Weg nach Komperdell.

Die Gesteinsarten der Geschiebe entsprechen den im Einzugsgebiete des Tales anstehenden Felsarten mit Ausnahme der zahlreichen Grünsteine, von denen hier nur ein paar verschwindend kleine Vorkommen bei der Detailaufnahme aufgefunden wurden. Der größte Teil dieser Geschiebe muß von außen zugeführt worden sein; das gleiche gilt wahrscheinlich auch von den allerdings weniger häufigen Augengneisblöcken, da auch von dieser Gesteinsart nur ein kleines Vorkommen am Furgler gefunden wurde.

Die Struktur, die Mitführung talfremder Gesteine und die Glättung der kleineren Geschiebe lassen die Ablagerung als Moräne deuten, deren Absatzfugen und kleine Mehlsandlagen vielleicht auf häufige Oszillationen des Gletschers bezogen werden können.

Die Moränendecke setzt sich über die niedere Wasserscheide der Komperdellalpe vom Serfausertal ins Tal des Lausbaches (Seitental des Tschupbachtales) fort. Die Talstufe des Lausbaches, nahe bei der Komperdellalpe, gibt wieder einen guten Aufriß: man sieht festverkittete Grundmoräne, welche im oberen Teil ähnliche Absatzfugen wie bei Serfaus in großen Abständen besitzt, gleichzeitig mit einer annähernd in gleicher Höhe durchziehenden Anreicherung mit großen Blöcken. Der danebenstehende Alpkogel (2012 *m*) ist noch ganz mit erratitschen Gneisblöcken überdeckt.

Die Moränenbedeckung setzt sich an beiden Seiten des Laustales aufwärts fort, bis man bei 2200 *m* die Wälle der letzten Rückzugsstadien erreicht. — In dem Aufschluß bei der Komperdellalpe fand ich keine talfremden Geschiehe.

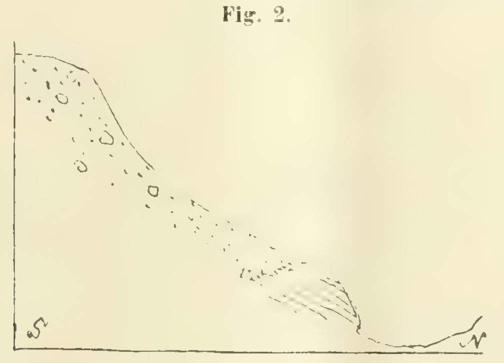
Am Hinterkreiterbach beobachtet man in den hohen Anrissen am Südufer bei 1700 *m* unter der beschriebenen Moränendecke Reste einer älteren fluviatilen Ablagerung: der Bach hat in ein paar 8—10 *m* hohen Schuttabbrüchen bräunlich gefärbte, gut geschichtete, lockere, sandige Schotter bloßgelegt, welche v o r w i e g e n d aus Urgebirgsmaterial bestehen von gleichmäßiger Größe; größere Blöcke sind ganz selten. Die Schichten streichen OW und fallen stark gegen N, also zum

Bache ab. Darüber liegt, schon durch die graue Farbe sich gut abhebend, die ziemlich fest verkittete Moräne mit weit überwiegend aus Bündnerschiefern bestehenden kleinen Geschieben und einzelnen großen Blöcken von Gneis, Amphibolit etc. und auch von Diabas. Sie gleicht im ganzen völlig dem Serfauser Aufschluß, auch in der schwachen Andeutung ebener Schichtfugen in großen Abständen.

An der Basis über dem Schotter ist eine besonders stark lehmige Lage entwickelt.

Im südlichen Teil des großen Anrisses westlich vom Dorfe Serfaus ist auch unter der großen Masse der Moräne noch eine diskordant schräg geschichtete Ablagerung aufgeschlossen, welche durch eine scharfe horizontale Trennungsfläche von der Moräne geschieden ist; die Ablagerung besteht hier aber aus festem geschichteten Lehm mit fein geglätteten kleinen Geschieben und geht gegen oben, beziehungsweise außen in eine der Moräne ähnliche geschiebereiche und ungeschichtete Masse über, ist also ihrem Material nach eine umgelagerte Moräne.

Fig. 2.



Profil durch die Schotter am Hinterkreiterbach.
Schraffiert: Schotter. — Punktiert: Moräne.

Bei St. Zeno sind über dem Fahrweg von Serfaus nach Tschuppbach ebenfalls große Aufschlüsse der Moräne, das Material an der Basis der Schuttmasse, am Weg, zeigt stark gerollte Geschiebe ganz vom Charakter von Bachgeröllen, dürfte also vielleicht von einem ähnlichen Schotterrest stammen wie jene am Hinterkreiterbach. Struktur ist keine mehr zu sehen, da alles verrollt und überwachsen ist.

Eine Unterlagerung der Moräne durch diskordant geschichtete lehmige Schichten ist auch an einem Anriß im vordersten Teil des Hinterkreiterbaches, am Nordufer hoch über dem Bach, zu sehen.

Da der Bergrücken, an dessen Fuß die Schotterreste am Hinterkreiterbach liegen und von dem ihre Schichtung abfällt, ausschließlich aus Bündnerschiefer besteht, so stammt das Urgebirgsgerölle aus glazialen Ablagerungen auf demselben, wie solche ja auch heute noch den Alpkopf und den Sattel von Gallmötz überziehen.

Die Wälle des letzten Rückzugsstadiums (Daunstadium) liegen hier durchschnittlich in 2200 *m* Höhe; jene des Gschnitzstadiums wären etwa bei 1700—1800 *m* zu erwarten, der sonnseitigen Lage zufolge vielleicht noch höher; sicher dahinstellbare Wälle sind in diesen Gehängen nicht erhalten. Die oben beschriebenen Moränen überziehen als gleichmäßige Decke das Gehänge bis 1400 *m* herab. Die Geschiebeführung ist eine Mischung lokalen Materials mit solchem des großen Inngletschers — bei Geschieben aus Bündnerschiefer und vielen Gneisen und Amphiboliten ist nicht unterscheidbar, wie viel dem Serfauser Gletscher und wie viel dem aus gleich zusammengesetzten Bergen kommenden Inngletscher zukommt.

Nachdem die Existenz eines Bühlstadiums im Inngebiet sich als nicht nachweisbar ergeben hat[1]), muß die Moränendecke der letzten Großvergletscherung zugeordnet und den Schotterresten ein interglaziales Alter zugesprochen werden.

Literaturnotizen.

R. Lachmann. Beiträge zur Plastizitätsfrage. Zentralblatt f. Mineralogie etc., Jg. 1912, Nr. 24, pag. 745—757.

Der Verfasser will die in der Zeitschrift „Kali" 1912 weiter ausgeführten Ideen über Plastizität und Deformation von Gesteinen gesondert darlegen. Die experimentell bewiesene plastische Umformbarkeit der Minerale enthebt nicht einer kritischen Betrachtung, welche Rolle insbesondere quantitativ die plastische Umformung bei den natürlichen Deformationen spiele. Lachmann unterscheidet gebührendermaßen Mineraldeformation und Gesteinsdeformation. Gegenüber von Lachmanns Einteilung A. Kataklasstruktur, B. Eigentliche plastische Umformung, C. Umkristallisation, D. Ummineralisation, möchte der Ref. an der eingehenderen von Lachmann noch nicht berücksichtigten Klassifikation von Teilbewegungen im Gefüge und korrelaten Deformationen des Ganzen sowie an den anderen Begriffen festhalten, welche er in mehreren Arbeiten seit 1911 für dieses Thema aufgestellt hat; ausgehend von eingehender deskriptiver Beschäftigung mit deformierten alpinen Gesteinen und anknüpfend an die bisherige, namentlich die schieferpetrographische Literatur.

Von experimentellen Arbeiten über plastische Gesteinsumformung referiert Lachmann aus v. Kármáns Experimenten mit Marmor und Sandstein, daß die „Plastizität" der Gesteine sich nur bis zu einem Optimum mit dem allseitigen Druck steigert. Dadurch ist (für Sandstein und Marmor!) die seinerzeit vom Ref. aufgeworfene Frage nach dem Zusammenhang zwischen Deformierbarkeit (gemessen durch die deformierende gerichtete Spannung), allseitigem Druck und kristalliner Mobilisation zu beantworten begonnen (vgl. Tscherm. Mitt. 1911, pag. 284. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 253, 257). Überschreitet der allseitige Druck das Optimum sehr stark, zum Beispiel bei Gesteinen in gewisser Tiefe, so „kann überhaupt keine mechanische Gestaltsänderung mehr vor sich gehen", wenn man nicht annimmt, „daß die Horizontalkräfte in der Tiefe ins Ungemessene wachsen". Dieser Ausdrucksweise vermag der Ref. abgesehen davon, daß es sich nicht um „Horizontalkräfte" handeln muß, nicht ganz beizustimmen, sondern möchte denn doch von einer „mechanischen Gestaltsänderung" auch reden dürfen, wenn sich deformierende Bewegungen unter begleitender Umkristallisation vollziehen und es ist insbesondere über das an Schiefern vom Ref. beschriebene (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912) Zusammenspiel zwischen mechanischer Deformation der Gefügeelemente und zwischen „Kristalliner Mobilisierung" experimentell seines Wissens nichts bekannt; es wären eben als dritte Bedingung die Bedingungen kristalliner Mobilisation in das Experiment einzuführen, bevor man so weitgehende Schlüsse zieht. Ferner zieht Lach-

[1]) Siehe Ampferer, Zeitschr. f. Gletscherkunde. II. Bd., 1907, pag. 29 u. f.

mann daraus, daß die hangenden Schweizer Decken schneller bewegt seien als die tieferen den Schluß: „folglich nahmen die Druckkräfte bei der Alpenfaltung nach der Tiefe zu ab.“ Aus der Schnelligkeit einer Deformation unter verschiedenen Bedingungen kann aber nicht ein Schluß auf die Größe der deformierenden Spannungen gezogen werden.

Im weiteren kommt Lachmann darauf zu sprechen, daß nicht in einem einzigen Falle eine in der Natur beobachtete Biegung von festem Gestein durch eine gleichsinnige plastische Umformung seiner sämtlichen mineralischen Gefügeelemente eindeutig erklärt werden konnte. Dazu wäre zu bemerken, daß dies im allgemeinen wohl gilt, immerhin aber eine zu größeren Deformationen sich summierende Fältelung nur unter bruchloser Biegung weitaus überwiegenden Glimmers in gewissen Phylliten vorkommt, also eine richtige plastische Gesteinsdeformation, wenn anders man das Wort „plastisch“ nicht etwa nur für die am wenigsten plastischen Minerale reservieren wollte. Überhaupt sind stetige Mineraldeformationen, wie Ref. an Gesteinen der Tauern beschrieb, häufiger als es nach Lachmann schiene, darin aber, daß sie quantitativ gegenüber andersartiger Teilbewegung im Gefüge zurücktreten, stimmen die Publikationen des Ref. über alpine Schiefer mit Lachmann und anderen überein, in dessen Hände sie übrigens zum Teil erst nach Abfertigung der letzten Korrektur des referierten Artikels gelangten.

Lachmann kommt nun auf die Deformation des Salzes zu sprechen und schließt zunächst plastisches Verhalten in Tiefen bis zu 2 *km* auf Grund bergmännischer Erfahrungen (Abbau, Bohrung) und der vulkanischen Schlagrisse im Werratal überzeugend aus. Dagegen spielt Lösungsumsatz die größte Rolle. Das schließt Lachmann daraus, daß sehr häufig die Schichten gebogen und die Kristalle gerade sind. Es ist das, wie ich im Hinblick darauf, daß meine Arbeit über Zusammenhänge zwischen Teilbewegung und Gefüge von Lachmann mißverständlich als eine Weiterbildung der Beckeschen Kristallisationsschieferung angefochten wird, bemerken muß, ganz dieselbe Wahrnehmung, welche Weinschenk an helizitischen Falten kristalliner Schiefer lange hervorhob. Der Ref. selbst hat eben in der zitierten Arbeit auf diese Erscheinung bei der Untersuchung großer Faltenquerschliffe besonderes Gewicht gelegt und die Umkristallisation solcher ganz unversehrter Gefüge eben deshalb als Abbildungskristallisation und Abbildungskristalloblastese der Beckeschen Kristallisationsschieferung gegenübergestellt, weil es sich nicht um tektonoblastische Kristallisation handelt, sondern um eine Kristallisation, welche keine gerichteten mechanischen Spannungen der betreffenden Deformation nachweisen läßt. Daraus wurde der Schluß gezogen, daß es äußerlich Beckescher Kristallisationsschieferung gleichende Umkristallisation gebe, welche nichts mit den bei der betreffenden Deformation aufgetretenen Spannungen zu tun habe und die Faltenformen kleinen und großen (tektonischen) Ausmaßes lediglich so abbildet, wie etwa vor der Kristallisation vorhandene Sedimentärstrukturen (Kreuzschichtung zum Beispiel) oder Fossile. Die Frage, wie weit es sich bei als kristallisationsschiefrig bezeichneten Gesteinen um solche Abbildungskristallisation handle, habe ich ohne Anlaß zur Polemik gegen Beckes wegen ihres deskriptiven Gehaltes vorbildliche einschlägige Studien 1911 der Beachtung empfohlen; wie man sehen kann in der von Lachmann zitierten Arbeit pag. 284, 298, 309 und in diesen Verhandlungen 1912, Nr. 10. Und es wären im Sinne dieser Studien Lachmanns gefaltete Schichtflächen mit unversehrten Kristallen unmöglich anders denn als Abbildungskristallisation oder Abbildungskristalloblastese zu bezeichnen. Bei letzterem Ausdruck ist zu beachten, daß ich als Kristalloblastese „die Entstehung kristalloblastischen Gefüges“ definiert habe, also etwas, wofür das Vorhandensein oder Fehlen gerichteter mechanischer Spannungen irrelevant ist, wie das „kristalloblastische“ Gefüge von Gliedern der tiefsten Stufe zeigt. Ein gewisser Unterschied scheint übrigens bei Lachmann und dem Ref. in der Anwendung des Wortes „tektonische“ Deformation zu liegen. Für den Ausdruck tektonisch war beim Referenten lediglich ein gewisses Größenausmaß der Deformation erforderlich und es wurde auch ausdrücklich von Deformationen makroskopischen bis tektonischen „Ausmaßes“ gesprochen, wobei die von Lachmann in den Vordergrund gestellte Frage nach der Kategorie der deformierenden Kräfte (Tangentialdruck, Krafte des Salzauftriebes etc.) für meine Untersuchung fertiger Deformationen ihrer Teilbewegung und Trajektorien vorsätzlich ausgeschlossen bleibt. Dies zur Abwendung eines Wortstreites, falls Lachmann vom bisherigen Sprachgebrauche ziemlich abweichend, etwa nur große Deformationen mit be-

stimmter Ursache „tektonische“ oder Deformationen mit rein kristalloblastischem nichtrupturellen Gefüge nicht als tektonische bezeichnen wollte. Der Ref. würde sich dem nicht anschließen, wichtiger aber ist es, hervorzuheben, daß seine Analysen von Deformationsformen ganz unabhängig davon sind, ob es sich dabei um geleiteten Gebirgsdruck oder Salzauftrieb handelt, und daß die Möglichkeit, daß kristalline Mobilisation die Deformierbarkeit kristalliner Schiefer steigere, vom Ref. bereits in Betracht gezogen wurde (diese Verhandl. 1912, Nr. 10). Man findet aber allerdings auch in den Arbeiten des Ref. über das Tauernwestende und loc. cit. als Deformationsregel tektonischer Fazies zusammengefaßt, was dagegen spricht, daß etwa das Profil durch das Tauernwestende dort, wo es rupturelle Gefügebewegung zeigt „tektonisch“, wo es aber ceteris paribus wie im Süden akataklastisches Gefüge zeigt, „autoplast“ entstanden sei. Die Ansicht Lachmanns aber, daß die plastische Umformung der Steinsalzkristalle als korrelate Teilbewegung zur Deformation der Steinsalzlager keine Rolle spiele, scheint dem Ref. gut bewiesen und ein Hinweis auf die im Sinne des Ref. „präkristallin deformierten Gebirge“ sehr am Platze.

Die Möglichkeit, daß etwa bei der Einschaltung der Salzmassen tektonoplastische Gefügebewegung eine größere Rolle gespielt habe als dies darauffolgende Umkristallisation noch erkennen ließe, wird in dieser Arbeit nicht diskutiert; derartiges würde der Abbildungskristallisation tektonoplastischer Gefüge in kristallinen Schiefern entsprechen, über ihre Wahrscheinlichkeit in den Salzmassen aber steht dem Ref. kein Urteil zu.

Es braucht schließlich kaum einen Hinweis darauf, zu welch fruchtbaren Fragestellungen unsere tektonisch deformierten alpinen Salzlager gegenüber Lachmanns Gefügestudien und daraus abgeleitete Ansichten über autoplaste Salzdeformation führen und es schien dies Grund genug, die jüngste der zahlreichen einschlägigen Studien Lachmanns hier zu referieren. (B. Sander.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelaufen vom 1. Oktober bis Ende Dezember 1912.

Ampferer, O. Über die Gosau des Muttekopfs. (Separat aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. Hft. 2. 1912.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 22 S. (289—310) mit 4 Textfig. u. 2 Taf. (XIV—XV). Gesch. d. Autors. (*16847. 8°.*)

Ampferer, O. Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 16 S. (197—212) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16848. 8°.*)

Ampferer, O. Über einige Grundfragen der Glazialgeologie. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 9.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 12 S. (237—248) mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16849. 8°.*)

Bock, H., Lahner, G. u. G. Gaunersdorfer. Höhlen im Dachstein und ihre Bedeutung für die Geologie, Karsthydrographie und die Theorien über die Entstehung des Höhleneises. Graz, typ. Deutsche Vereins-Druckerei, 1913. 4°. IV—151 S. mit zahlreichen Textfig. u. 17 Taf. Gesch. d. Autoren. (*3238. 4°.*)

Boehm, G. Unteres Callovien und Coronatenschichten zwischen Mac Cluer-Golf und Geelvink-Bai. (Separat. aus: Nova Guinea. Résultats de l'Expédition scientifique néerlandaise à la Nouvelle-Guinée en 1903 sous les auspices de A. Wichmann. Vol. VI. Géologie. Abschnitt 1.) Leiden, E. J. Brill, 1912. 4°. 20 S. mit 12 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Autors. (*3242. 4°.*)

[Brezina, A.] Nekrolog und Schriftenverzeichnis von A. Brezina, † am 25. Mai 1909. Von C. Hlawatsch. Wien, 1909. 8°. Vide: Hlawatsch, C. (*16860. 8°.*)

Congrès, Géologique International. XI. Session. Stockholm 1910. Compte rendu. Fasc. I u. II. Stockholm, typ. P. A. Norstedt u. Söner, 1912. 8°. V—1413 S. mit zahlreichen Textfig., 5 Karten u. 22 Tafeln. Gesch. d. Dr. W. Hammer. (*728. 8°.*)

Credner, H. Elemente der Geologie. 11., neubearbeitete Auflage. Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. XVIII—811 S. mit 636 Textfig. Kauf. (*16909. 8°.*)

Doelter, C. Chemische Zusammensetzung und Genesis der Monzonitgesteine. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXI. Hft. 1.) Wien, A. Hölder, 1902. 8°. 12 S. (65—76). Gesch. (*16850. 8°.*)

Doelter, C. Beziehungen zwischen Schmelzpunkt und chemischer Zusammensetzung der Mineralien. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXII. Hft. 3—4. 1903.) Wien, A. Hölder, 1903. 8°. 25 S. (297—321). Gesch. (*17075. 8°. Lab.*)

Friedberg, W. Mieczaki mioceńskie ziem polskich. [Mollusca miocenica Poloniae.] Część I. Ślimaki [Gastropoden]; zeszyt 2. (Aus: Muzeum im. Dzieduszckich. Tom. XIV.) Lwow, typ. J. Związkow, 1912. 8°. 128 S. (113—240) mit 23 Textfig. (31—53) u. 9 Taf. (VI—XIV). Gesch. (*16432. 8°.*)

Gaunersdorfer, G. Höhlen im Dachstein und ihre Bedeutung für die Geologie, Karsthydrographie und die Theorien

über die Entstehung des Höhleneises. Graz, 1913. 4°. Vide: Bock, H., Lahner, G. u. G. Gaunersdorfer. *(3238. 4°.)*

Gillitzer, G. Der geologische Aufbau des Reiteralpgebirges im Berchtesgadner Land. Dissertation. (Separat. aus: Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXV. 1912.) München, typ. C. Wolf u. Sohn, 1912. 8°. 67 S. (161—227) mit 22 Textfig., 3 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. *(16851. 8°.)*

Götzinger, G. Zur Morphologie der Dinara in Dalmatien. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. geograph. Gesellschaft in Wien 1912. Hft. 7—8.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 7 S. (468—474). Gesch. d. Autors. *(16852. 8°.)*

Götzinger, G. Ein internationaler geomorphologischer Atlas der Formen der Erde. (Separat. aus: Deutsche Rundschau für Geographie; hrsg. v. H. Hassinger. Jahrg. XXXIV. Hft. 12.) Wien u. Leipzig, A. Hartleben, 1912. 8°. 4 S. (575—578). Gesch. d. Autors. *(16853. 8°.)*

Hackl, O. Chemischer Beitrag zur Frage der Bildung natürlicher Schwefelwässer und Säuerlinge. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8°. 6 S. (380—385). Gesch. d. Autors. *(17076. 8°.* Lab.)

Hackl, O. Das Verhalten von Schwefel zu Wasser. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 13.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 7 S. (300—306). Gesch. d. Autors. *(17077. 8°.* Lab.)

Hahn, F. F. Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie ... Beilage-Bd. XXXVI.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 41 S. (1—41) mit 15 Textfig. u. 3 Taf. (I—III). Gesch. d. Autors. *(16854. 8°.)*

Hammer, W. Erläuterungen zur geologischen Karte ... SW-Gruppe Nr. 66. Glurns und Ortler. [Zone 9, Kol. III der Spezialkarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie i. M. 1:75.000.] Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 72 S. u. 1 Karte. *(16855. 8°.)*

Hanisch, A. Prüfungsergebnisse mit natürlichen Bausteinen. Wien und Leipzig, F. Deuticke, 1912. 4°. 123 S. mit 10 Taf. Kauf. *(3239. 4°.)*

Hlawatsch, C. Über den Amphibol von Cevadaes, Portugal. (Separat. aus: Festschrift zum 70. Geburtstage von H. Rosenbusch.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1906. 8°. 9 S. (68—76) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16856. 8°.)*

Hlawatsch, C. Bemerkungen zum Aragonit von Rohitsch, Natrolit und Neptunit von S. Benito. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXVIII. Hft. 3.) Wien, A. Hölder, 1909. 8° 4 S. (293—296) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16857. 8°.)*

Hlawatsch, C. Bemerkungen über den Benitoit. (Separat aus: Groths Zeitschrift für Kristallographie ... Bd. XLVI. Hft. 6.) Leipzig, W. Engelmann, 1909. 8°. 2 S. (602—603). Gesch. d. Autors. *(16858. 8°.)*

Hlawatsch, C. Die Kristallform des Benitoit. (Separat aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1909. Nr. 10.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 10 S. (293—302) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16859. 8°.)*

Hlawatsch, C. Nekrolog und Schriftenverzeichnis von A. Brezina, † am 25. Mai 1909. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1909. Nr. 8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8°. 7 S. (181—187). Gesch. d. Autors. *(16860. 8°.)*

Hlawatsch, C. Bemerkungen zur Definition des Isomorphismus. (Separat. aus: Groth' Zeitschrift für Kristallographie ... Bd. LI. Hft. 5.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 75 S. (417—491). Gesch. d. Autors. *(16861. 8°.)*

[Hochquellenleitung. Die zweite.] Die zweite Kaiser Franz-Josef-Hochquellenleitung der Stadt Wien. Eine Gedenkschrift zum 2. Dezember 1910. Wien, Gerlach u. Wiedling, 1910. 4°. 257 S. mit 95 Taf. u. 2 Karten. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3240. 4°.)*

Hruby, H. Der Monte Ossero auf Lussin. Floristische Skizze. (Separat. aus: Allgemeine Botanische Zeitschrift. Hrsg. v. A. Kneucken. Jahrg. X. 1912. Nr. 4—6; 7—9.) Karlsruhe, G. Braun, 1912. 8°. 19 S. mit 1 Taf. (II). Gesch. d. Autors. *(16862. 8°.)*

Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraft-Kataster. Hft. IV. (Index und Blatt 101—150.) Wien, 1912. 2°. Gesch. *(161. 2°.)*

Jongmans, W. J. Die Paläobotanische Literatur. Bibliographische Übersicht über die Arbeiten aus dem Gebiete der Paläobotanik. Bd. I u. II. Jena, G. Fischer, 1910—1911. 8°. Gesch. d. Reichsherbarium in Leiden.

Enthält:

Bd. I. Die Erscheinungen des Jahres 1908. Ibid. 1910. IV—217 S.

Bd. II. Die Erscheinungen des Jahres 1909 und Nachträge für 1908. [IV]—417 S. *(16910. 8°.)*

Katzer, F. Über den bosnischen Meerschaum. (Separat. aus: Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LVII. Hft. 1. 1909.) Wien, Manz, 1909. 8°. 24 S. (65—88) mit 4 Textfig. Gesch. *(16863. 8°.)*

Knett, J. Zur Frage des stattlichen Schutzes von Heilquellen und Nachträgliche Bemerkungen zur Quellenschutzfrage. (Separat. aus: Internationale Mineralquellen-Zeitung. Jahrg. II. Nr. 14, 15 u. 16.) Wien, typ. Helios, 1901. 4°. 7 S. Gesch. *(3243. 4°.)*

Kober, L. Bericht über geologische Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. LXXI. März 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 15 S. (105—119). Gesch. d. Autors. *(16864. 8°.)*

Kober, L. Bericht über die geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und seiner weiteren Umrahmung. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. Juni 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 35 S. (425—459). Gesch. d. Autors. *(16865. 8°.)*

Kober, L. Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXVIII.) Wien, A. Hölder, 1912. 4°. 52 S. (345-396) mit 7 Textfig., 2 Karten u. 1 Tafel. Gesch. d. Autors. *(3244. 4°.)*

Koch, F. Erläuterungen zur geolog. Übersichtskarte von Daruvar. Agram 1908. 8°. Vide: Kramberger-Gorjanović, K. Geologische Übersichtskarte des Königreiches Kroatien-Slavonien. Lfg. VI. *(15642. 8°.)*

Koch, F. Erläuterungen zur geolog. Übersichtskarte Medak—Sv. Rok. Agram, 1909. 8°. Vide: Kramberger-Gorjanović, K. Geologische Übersichtskarte des Königreiches Kroatien-Slavonien. Lfg. VII. *(15642. 8°.)*

Koch, G. A. Berichtigung zum „Eingesendet" des Herrn Dr. H. Vetters (in Nr. 6 des Organ des Vereins der Bohrtechniker, vom 15. März 1911) bezüglich der Welser Erdgasfrage. (Separat. aus: Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung. Jahrg. XXIX. Nr. 8, vom 15. April 1911.) Wien, typ. G. Nedwid, 1911. 4°. 1 S. (63—64). Gesch. d. Autors. *(3245. 4°.)*

Koch, G. A. Die jüngsten Schädigungen des Welser Gasfeldes. Eine notgedrungene Berichtigung zum „Eingesendet" des Herrn Dr. H. Vetters in der Welser Erdgasfrage in Nr. 6 des „Organ des Vereines der Bohrtechniker" in Wien vom 15. März 1911. Wels, typ. J. Haas, 1911. 8°. 11 S. Gesch. d. Autors. *(16866. 8°.)*

Koch, G. A. Zur Genesis der Versuchsbohrungen auf Kalisalze, Petroleum und Erdgase in Siebenbürgen. (Separat. aus: Ungarische Montan-Industrie und Handels-Zeitung. Jahrg. XVII. Nr. 6, vom 15. März 1911, in Budapest.) Wien, Schworella u. Heick, 1911. 8°. 15 S. Gesch. d. Autors. *(16867. 8°.)*

Koch, G. A. Ungehobene Erdschätze in Wien. (In: Neue Freie Presse Nr. 17224, vom 6. August 1912. Verkehrs- und Industrie-Zeitung. S. 18 u. 19. Wien, typ. C. Herrmann, 1912. 4°. Gesch. d. Autors. *(3246. 4°.)*

Kramberger-Gorjanović, K. Geologijska prijegledna Karta Kraljevine Hrvatske-Slavonije. — Geologische Übersichtskarte des Königreiches Kroatien-Slavonien. — (Kroatischer und deutscher Text.) Lfg. VI u. VII. [Agram] Zagreb, L. Hartmann, 1908—1909. 8°. Gesch. d. Landesregierung.

Enthält:

Lfg. VI. Erläuterungen zur geolog. Übersichtskarte von Daruvar; aufgenommen und bearbeitet von F. Koch. Ibid. 1908. 15 S. und 1 Karte in Farbendruck.

Lfg. VII. Erläuterungen zur geolog. Übersichtskarte Medak—Sv. Rok; aufgenommen und bearbeitet von F. Koch. Ibid. 1909. 31 S. und 1 Karte in Farbendruck. *(15642. 8°.)*

[Krauß, F. v.] Zu seinem 100. Geburtstag; von Lampert. Stuttgart, 1912. 8°. Vide: Lampert. *16869. 8°.)*

Lahner, G. Höhlen im Dachstein und ihre Bedeutung für die Geologie, Karsthydrographie und die Theorien über die Entstehung des Höhleneises. Graz, 1913. 4°. Vide: Bock, H., Lahner, G. u. G. Gaunersdorfer. *(3238. 4°.)*

Lais, R. u. A. Sieberg. Das Mitteleuropäische Erdbeben vom 16. November 1911 und seine Beziehungen zum geologischen Aufbau Süddeutschlands. (Separat. aus: Beiträge zur Geophysik, hrsg. v. O. Hecker u. E. Rudolph. Bd. XII. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 21 S. (186—206) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. (III). Gesch. d. Autors. *(16868. 8°.)*

Lampert. Zum 100 Geburtstag von Ferd. von Krauß. (Separat. aus: Besondere Beilage des Staats-Anzeigers für Württemberg. Nr. 11—12; vom 1. und 15. Juli 1912.) Stuttgart, typ. Buchdruckerei-Gesellschaft, 1912. 8°. 12 S. Gesch. d. Autors. *(16869. 8°.)*

Lebling, Cl. Ergebnisse neuerer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. 2. Die Kreideschichten der bayerischen Voralpenzone. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. III. Hft. 7.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 26 S (483—508). Gesch. d. Autors. *(16870. 8°.)*

Leitmeier, H. Bemerkungen zur Bildung der Aragonitabsätze der Quellen von Rohitsch-Sauerbrunn. Eine Erwiderung auf Knetts Einwände. (Separat. aus: Internationale Mineralquellen-Zeitung; vom 15. November 1912, Nr. 296.) Wien [Ödenburg], typ. G. Röttig u. Sohn, 1912. 4°. 4 S. Gesch. d. Autors. *(3247. 4°.)*

Linck, G. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie; hrsg. im Auftrage der Deutschen mineralogischen Gesellschaft. Bd. I (290 S. mit 53 Textfig.) u. Bd. II (304 S. mit 13 Textfig.). Jena, G. Fischer, 1911—1912. 8°. Gesch. d. Verlegers. *(16911. 8°.)*

McLintock, W. F. P. Guide to the collection of gemstones in the Museum of practical geology. London, Darling u. Sohn, 1912. 8°. IV—92 S. mit 43 Textfig. Gesch. d. Geolog. Museums. *(16871. 8°.)*

Mandelsloh, F. Graf v. Geognostische Profile der Schwäbischen Alp; durch einen Vortrag erläutert bei der 12. Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte zu Stuttgart, im September 1834. [Stuttgart, 1834.] 4°. 37 S. mit 3 Taf. Antiquar. Kauf. *(3248. 4°.)*

Martelli, A. I terreni eocenici dei dintorni di Metkovich in Dalmazia e in Erzegovina. Roma 1902. 8°. Vide: Stefani, C. de u. A. Martelli. *(16903. 8°.)*

Martelli, A. La serie eocenica dell' isola di Arbe nel Quarnero. Roma 1907. 8°. Vide: Stefani, C. de u. A. Martelli. *(16904 8°.)*

Niezabitowski, E. L. Szczątki mamuta (Elephas primigenius Blum.) na Podlahu. (Separat. aus: Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej. Tom. XLVI.) Mit deutschem Resumé: Mammut-Überreste in Podhale. Kraków, typ. J. Filipowski, 1912. 8°. 9 S. (182—188) mit 2 Taf. (III—IV). Gesch. d. Autors. *(16872. 8°.)*

Niezabitowski, E. L. Materyały do fauny słoni Kopalnych Polski. (Separat. aus: Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej. Tom. XLVI). Mit deutschem Resumé: Materialien zur Fauna der fossilen Elefanten Polens. Krakow, typ. J. Filipowski, 1912. 8°. 8 S. (189—193) mit 2 Taf. (V—VI). Gesch. d. Autors. *(16873. 8°.)*

Ostwald, W. Grundlinien der anorganischen Chemie. 3., umgearbeitete Auflage. Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. XXII—860 S. mit 131 Textfig. Kauf. *(17074. 8°. Lab.)*

Pack, R. W. Notes on Echinoids from the tertiary of California. (Separat. aus: Bulletin of the Department of geology; University of California. Vol. V.) Berkely, typ. University Press, 1909. 8°. 9 S. (275—283) mit 2 Taf. (XXIII—XXIV). Gesch. *(16874. 8°.)*

Rinne, F. Elementare Anleitung zu kristallographisch-optischen Untersuchungen vornehmlich mit Hilfe des Polarisationsmikroskops. (2. Auflage von „Das Mikroskop im chemischen Laboratorium“.) Leipzig, M. Jänecke, 1912. 8°. XI—161 S. mit 368 Textfig. u. 4 Taf. Kauf. *(16912. 8°.)*

Ryš, J. Geologické poméry okolí Jevičského. 3. Horstvo na východě Malé Hané. (In: Výroční zpráva státní reálky v Jevíčku; rok 1911—1912.) [Geologische Verhältnisse der Umgebung von Gewitsch. 3. Das Gebirge im Osten der kleinen Hanna.] Gewitsch, typ. R. Ulrich, 1912. 8°. 13 S. (3—15). Gesch. *(16875. 8°.)*

Schubert, R. Die Fischotolithen der ungarischen Tertiärablagerungen. (Separat. aus: Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungarischen geologischen Reichsanstalt. Bd. XX. Hft. 3.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1912. 8°. 25 S. (117—139) mit 20 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16876. 8°.)*

Seidlitz, W. v. Das schwedische Hochlandsproblem. Eine Antwort an Dr. Fredr. Svenonius-Stockholm. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1912. Nr. 12.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 10 S. (369—378). Gesch. d. Autors. *(16877. 8°.)*

Seidlitz, W. v. Sind die Quetschzonen des westlichen Rhätikons exotisch oder ostalpin? (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1912. Nr. 16 u. 17.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 20 S. (492—500; 534—542). Gesch. d. Autors. *(16878. 8°.)*

Sieberg, A. Das mitteleuropäische Erdbeben vom 16. November 1911 und seine Beziehungen zum geologischen Aufbau Süddeutschlands. Leipzig, 1912. 8°. Vide: Lais, R. u. A. Sieberg. *(16868. 8°.)*

Stefani, C. de. Sulle acque potabili per Firenze. Memoria. (Separat. aus: Atti della R. Accademia dei Georgofili. Anno 1893. Vol. XVI. Disp. 3—4.) Firenze, typ. M. Ricci, 1894. 8°. 14 S Gesch. *(16879. 8°.)*

Stefani, C. de. Il miocene nell' Appennino settentrionale a proposito di due recenti lavori di Oppenheim e di Sacco. Nota. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali. Adunanza del dì 4 marzo 1900.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1900. 8°. 6 S. (56—60). Gesch. *(16880. 8°.)*

Stefani, C. de. Molluschi pliocenici di Viterbo. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Memorie. Vol. XVIII.) Pisa, typ. Successori Fratelli Nistri, 1901. 8°. 15 S. (22—34) mit 1 Taf. (II). Gesch. *(16881. 8°.)*

Stefani, C. de. La villa puteolana di Cicerone ed un fenomeno precursore all'eruzione del Monte Nuovo. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. X. Sem. 1. Fasc. 5.) Roma, typ. V. Salviucci, 1901. 8°. 4 S. (128—131). Gesch. *(16882. 8°.)*

Stefani, C. de. Le acque termali di Torrite in Garfagnana. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXIII. Fasc. 1.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1904. 8°. 36 S. (117—148). Gesch. *(16883. 8°.)*

Stefani, C. de. I terreni terziari della provincia di Roma. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XI. Sem. 1. Fasc. 12 e Sem. 2. Fasc. 2—3.) Roma, typ. V. Salviucci, 1902. 8°. 18 S. (508—513; 39—45; 70—74). Gesch. *(16884. 8°.)*

Stefani, C. de. Nuovi fossili delle Alpi Apuane. Comunicazione. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXII. 1903. Fasc. 1.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1903. 8°. 2 S. (XLVI—XLVII). Gesch. *(16885. 8°.)*

Stefani, C. de. Gli strati marini della cava Mazzanti al Ponte Molle. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XIII. Sem. I. Fasc. 6.) Roma, typ. V. Salviucci, 1904. 8°. 9 S. (247—255) mit 1 Textfig. Gesch. *(16886. 8°.)*

Stefani, C. de. Gli strati subterrestri della cava Mazzanti al Ponte Molle. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XIII. Sem. 1. Fasc. 7.) Roma, typ. V. Salviucci, 1904. 8°. 7 S. (319—325). Gesch. *(16887. 8°.)*

Stefani, C. de. Su alcuni terreni eocenici della Dalmazia. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XIII. Sem. 2. Fasc. 12.) Roma, typ. V. Salviucci, 1904. 8°. 5 S. (567—571). Gesch. *(16888. 8°.)*

Stefani, C. de. Galleria filtrante nel gabbro dell'Impruneta presso Firenze. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Memorie. Vol. XX.) Pisa, typ. Succ. Fratelli Nistri, 1904. 8°. 12 S. (174—185). Gesch. *(16889. 8°.)*

Stefani, C. de. Su alcuni pozzi di petrolio nel Parmense, e sulle loro spese d'impianto e d'esercizio. (Separat. aus: Giornale di geologia pratica. Anno II. 1904. Fasc. 1—2.) Perugia, typ. G. Guerra, 1904. 8°. 22 S. (1—22). Gesch. *(16890. 8°.)*

Stefani, C. de. I proietti di Leucofrite nei Campi Flegrei. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem.

e naturali. Ser. V. Vol. XIV. Sem. I. Fasc. 11.) Roma, typ. V. Salviucci, 1905. 8°. 6 S. (598—603). Gesch. (*16891. 8°.*)

Stefani, C. de. La valle Devero nelle Alpi Pennine ed il profilo del Sempione. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXV. 1906. Fasc. 2.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1906, 8°. 6 S. (411—426) mit 1 Textfig. Gesch. (*16892. 8°.*)

Stefani, C. de. Cenni geologici sul Djebel Aziz in Tunisia. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XVI. Sem. 1. Fasc. 10.) Roma, typ. V. Salviucci, 1907. 8°. 8 S. (857—864). Gesch. (*16893. 8°.*)

Stefani, C. de. Le marne a Cardium del Ponte Molle presso Roma. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXVI. Fasc. 3.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1907. 8°. 6 S. (579—584) mit 1 Taf. (XVII). Gesch. (*16894. 8°.*)

Stefani, C. de. Pozzo artesiano al Ponte a Elsa nel Valdarno inferiore. (Separat. aus: Giornale di geologia pratica. Anno V. Fasc. 2—3.) Perugia, typ. G. Guerra, 1907. 8°. 7 S. (99—103) Gesch. (*16895. 8°.*)

Stefani, C. de. I terreni e le acque cloro-sodiche della salute in Livorno. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Memorie. Vol. XXIII.) Pisa, typ. Succ. FF. Nistri, 1907. 8°. 40 S. (88—124). Gesch. (*16896. 8°.*)

Stefani, C. de. Le cave di granito al Seccheto nell' isola d'Elba. Firenze, typ. G. Civelli, 1907. 8°. 25 S. mit 7 Textfig. Gesch. (*16897. 8°.*)

Stefani, C. de. Di alcuni carreggiamenti locali recentemente supposti in Italia. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XVII. Sem. 1. Fasc. 8.) Roma, typ. V. Salviucci, 1908. 8°. 10 S. (486—495) mit 3 Textfig. Gesch. (*16898. 8°.*)

Stefani, C. de. Studio delle acque di Caprona. Relazione della Commissione. Pisa, Tipografia Comunale, 1908. 4°. 30 S. Gesch. (*3249. 4°.*)

Stefani, C. de. Il mare e i terreni sedimentari secondo gli studi dell' ultimo cinquantennio. (Separat. aus: Rivista geografica italiana. Anno XVIII. 1911. Fasc. 9.) Firenze, typ. M. Ricci, 1911. 8°. 11 S. Gesch. (*16899. 8°.*)

Stefani, C. de. Le acque in terraferma e i fenomeni glaciali secondo gli studi dell' ultimo cinquantennio. (Separat. aus: Rivista geografica italiana. Anno XVIII. 1911. Fasc. 10.) Firenze, typ. M. Ricci, 1911. 8°. 23 S. Gesch. (*16900. 8°.*)

Stefani, C. de. Il Paleozoico inferiore di Alì nel Messinese. (Separat. aus: Processi verbali delle Società Toscana di scienze naturali. Vol. XX. Nr. 2.) Pisa, typ. Succ. FF. Nistri, 1911. 8°. 4 S. (21—25). Gesch. (*16901. 8°.*)

Stefani, C. de. Lo studio dei movimenti del suolo nell' ultimo cinquantennio, specialmente in Italia. (Separat. aus: Bollettino della Società geografica italiana. 1912. Fasc. 1.) Roma, typ. Unione Editrice, 1912. 8°. 32 S. Gesch. (*16902. 8°.*)

Stefani, C. de & A. Martelli. I terreni eocenici dei dintorni di Metkovich in Dalmazia e in Erzegovina. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di science fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XI. Sem. 2. Fasc. 4.) Roma, typ. V. Salviucci, 1902. 8°. 6 S. (112—117). Gesch. (*16903. 8.°*)

Stefani, C. de & A. Martelli. La serie eocenica dell' isola di Arbe nel Quarnero. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XVI. Sem. 1. Fasc. 6.) Roma, typ. V. Salviucci, 1907. 8°. 4 S. (371—374). Gesch. (*16904. 8°*)

Stefano, G. Di. La dolomia principale dei dintorni di Palermo et di Castellammare del Golfo Trapani. (Separat. aus: Palaeontographia italica. Vol. XVIII.) Pisa, typ. Succ. Fratelli Nistri, 1912. 4°. 48 S. (57—104) mit 10 Taf. (VIII—XVII). Gesch. d. Autors. (*3241. 4°.*)

Steinmann, G. Über *Haliserites.* (Separat. aus: Berichte über die Versammlungen des Niederrheinischen geologischen Vereins. 1911.) Bonn 1911. 8°. 7 S. (49—55) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16905 8°.*)

Steinmann, G. Über die Ursache der Asymmetrie der Wale. (Separat. aus: Anatomischer Anzeiger, hrsg. v. K. v. Bardeleben. Bd. XLI. 1912. Nr. 2—3.) Jena, G. Fischer, 1912. 8°. 10 S. (45—54) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16906. 8°.*)

Stiny, J. Fortschritte des Tiefenschurfes in der Gegenwart. (Separat. aus: Geologische Rundschau III.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 4. S. (166—169). Geschenk d. Autors. (*16907. 8°.*)

Stiny, J. Taltröge. (Separat. aus: Petermanns geographische Mitteilungen. 1912. Nov.-Heft.) Gotha, J. Perthes, 1912. 4°. 6 S. (247—252) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3250. 4°.*)

Suess, F. E. Notizen über Tektite. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie... Jahrg. 1909. Nr. 15.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 6 S. (462—467). Gesch. (*16908. 8°.*)

Weinschenk, E. Vergleichende Studien über die dilute Färbung der Mineralien. (Separat. aus: Zeitschrift für anorganische Chemie. Bd. XII. 1896.) Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1896. 8°. 18 S. (375—392). Gesch. d. C. v. John. (*17078. 8°.* Lab.)

[Wien.] Die zweite Kaiser Franz-Josef-Hochquellenleitung der Stadt Wien. Eine Gedenkschrift zum 2. Dezember 1910. Wien 1910. 4°. Vide: Hochquellenleitung, Die zweite. (*3240. 4°.*)

Wülfing, E. A. Über einen Apparat zur Herstellung von Kristallschliffen in orientierter Lage. (Separat. aus. Zeitschrift für Kristallographie. XVII. 5.) Leipzig, W. Engelmann, 1890. 8°. 15 S. (445—459) mit 1 Taf. Gesch. d. C. v. John. (*17079. 8°.* Lab.)

Wülfing, E. A. Über den Tauschwert der Meteoriten. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie.. Jahrg. 1899, Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1899. 8°. 4 S. (115—118.) Gesch. d. C. v. John. (*17080. 8°.* Lab.)

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1912.

Abbeville. Société d'émulation. Bulletin trimestral. Année 1911, Nr. 3—4; Année 1912, Nr. 1—2. (*182. 8°.*)

Abbeville. Société d'émulation. Mémoires. Tom. XXIII (Sér. IV. Tom. VII.) Part. 1. 1911. (*182a. 8°.*)

Adelaide. Royal Society of South Australia. Transactions and Proceedings and Report. Vol. XXXV. 1911. (*183. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Jaarboek; voor 1911. (*195. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 1. Sectie. Deel XI. Nr. 3—4. 1911 und 1912. (*187. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 2. Sectie. Deel XVII. Nr. 1. 1912. (*188. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verslag van de gewone vergaderingen. Deel XX. (Ged. 1—2.) 1911—1912. (*189. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeeling Letterkunde). Verhandelingen. N. R. Deel XII. Nr. 2—3; Deel XIII. Nr. 1. 1911 und 1912. (a. N. *776. 8°.*)

Angers. Société d'études scientifiques. Bulletin. N. S. Année XL. 1910. (*196. 8°.*)

Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de L'Yonne. Bulletin. Année 1910. Vol. LXIV. Sem. 1—2. (*201. 8°.*)

Baltimore. Maryland Geological Survey (State Geologist W. B. Clark). General Report. Vol. XI. 1911. Special Reports: Prince George's county. Text & Atlas 1911. Lower cretaceous. 1911. (*713. 8°.*)

Baltimore. American chemical Journal. Vol. XLV. Nr. 4—6; Vol. XLVI. Nr. 1—6; Vol. XLVII. Nr. 1—2. 1911—1912. (*151. 8°.* Lab.)

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XXII. 1911. (*204. 8°.*)

Basel und Genf (Zürich). Schweizerische paläontologische Gesellschaft. Abhandlungen. (Mémoires de la Société paléontologique suisse.) Vol. XXXVIII. 1912. (*1. 4°.*)

Batavia [Amsterdam]. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Jaarg. XXXIX. 1910. (*581. 8°.*)

Bergen. Museum. Aarbog. For 1911. Heft 3; for 1912. Heft 2; Aarsberetning for 1911. (*697. 8°.*)

Berkeley. University of California. Department of geology. Bulletin. Vol. VI. Nr. 15—19. 1911; Vol. VII. Nr. 1—8. 1912. (*148. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen: mathemat.-physikalische Klasse. 1911. (*4. 4⁰.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1911. Nr. 39—53; Jahrg. 1912. Nr. 1—38. (*211. 8⁰.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Neue Folge. Heft 55. II. 1911. (*7. 8⁰.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. Lfg. 125. Grad 33. Nr. 26, 31, 32; Lfg. 141. Grad 65. Nr. 11, 12, 17, 18; Grad 66. Nr. 7, 13; Lfg. 150. Grad 19. Nr. 46, 47, 53; Lfg. 159. Grad 48. Nr. 1, 2, 3, 4; Lfg. 160. Grad 35. Nr. 4, 5, 6, 9, 10; Lfg. 163. Grad 53. Nr. 27, 33, 37, 38, 39; Lfg. 165. Grad 29. Nr. 45, 47, 52, 53; Lfg. 167. Grad 54. Nr. 4, 5, 10, 11. (*6. 8⁰.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Jahrbuch. Bd. XXX. Teil I. Hft. 3; Bd. XXXII. Teil I. Hft. 1—3 und Teil II. Hft. 1—2. — Tätigkeitsbericht f. d. Jahr 1911 und Arbeitsplan f. d. Jahr 1912. (*8. 8⁰.*)

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. LXIII. Abhandlungen. Hft. 4 und Monatsberichte Nr. 11—12. 1911; Bd. LXIV. Abhandlungen. Hft. 1—3 und Monatsberichte Nr. 1—5. 1912. (*5. 8⁰.*)

Berlin [Jena]. Geologische und paläontologische Abhandlungen; hrsg. v. E. Koken. Bd. XIV. (N. F. X.) Hft. 4—5. 1912 (*9. 4⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. XX. 1912. (*9. 8⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für Gletscherkunde; hrsg. v. E. Brückner. Bd. VI. Hft. 3—5; Bd. VII. Hft. 1. 1912. (*776. 8⁰.*)

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift; redig. v. H. Potonié. Bd. XXVII. (N. F. XI.) 1912. (*248. 4⁰.*)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XLV. 1912. (*152. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Chemisches Zentralblatt. Jahrg. LXXXIII. (Folge V. Jahrg. XVI.) 1912. Bd. 1—2. (*180. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Geographisches Institut an der Universität. Veröffentlichungen. Hft. 1. 1912. Vide: Wien [Berlin]. Geographische Abhandlungen; hrsg. v. A. Penck. Neue Folge. (*570. 8⁰.*)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. N. S. Jahrg. 1912. (*504. 8⁰.*)

Berlin. Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten des preußischen Staates; im Jahre 1911. (*6. 4⁰.*)

Berlin [Wien]. Petroleum. Zeitschrift für die gesamten Interessen der Petroleumindustrie. Jahrg. VII. 1911—1912. (*274. 4⁰.*)

Berlin. Tonindustrie-Zeitung. Jahrg. XXXVI. 1912. (*8. 4⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. Bd. LX. 1912. Hft. 1—3 und Statist. Lfg. 1—3. 1912. (*5. 4⁰.*)

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. XXXIV. 1912. (Bibl. *1. 8⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. Lfg. XXXI, XXXII, XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX. 1911—1912. (*11. 4⁰.*)

Bern [Zürich; Aarau]. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Erläuterungen zur geologischen Karte der Schweiz. Nr. 11. (*738. 8⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. 94. Jahresversammlung in Solothurn 1911. Bd. I—II. (*442. 8⁰.*)

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen; aus dem Jahre 1911. (*213. 8⁰.*)

Besançon. Société d'émulation du Doubs. Mémoires. Sér. VIII. Vol. V. 1910. (*214. 8⁰.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Memorie. Ser. VI. Tom. VIII. 1910—1911. (*167. 4⁰.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Rendiconti. Nuova Serie. Vol. XV. 1910—1911. (*217. 8⁰.*)

Bonn. Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen. Jahrg. LXVIII. Hft. 2. 1911 und Sitzungsberichte. 1911. Hft. 2. (*218. 8⁰.*)

Bordeaux. Société Linnéenne. Actes. Vol. LXIV. 1910. (*219. 8⁰.*)

Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. Vol. XLVI. Nr. 25; Vol. XLVII. Nr. 8—21; Vol. XLVIII. Nr. 1—4. 1911—1912. (*225. 8⁰.*)

Boston. Society of natural history. Memoirs. Vol. VII. 1912. *(101. 4°.)*

Boston. Society of natural history. Proceedings. Vol. XXXIV. Nr. 9—12. 1911. *(221. 8°.)*

Bregenz. Vorarlberger Museums-Verein. Jahresbericht XLVIII. f. d. Jahr 1912. *(227. 8°.)*

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XXI. Hft. 1. 1912. *(228. 8°.)*

Brescia. Ateneo. Commentari. Per l'anno 1911. (a. N. *225. 8°.)*

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht. LXXXIX. 1911. Bd. I u. II. *(230. 8°.)*

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. XLIX. 1910; Ergebnisse der phaenologischen Beobachtungen aus Mähren und Schlesien im Jahre 1906. *(232. 8°.)*

Bruxelles. Ministère de l'industrie et du travail. Administration des mines. Service géologique de Belgique. Texte explicatif du levé géologique de la planchette. Nr. 191. (Couvin). 1912. *(791. 8°.)*

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Annuaire. LXXVIII. 1912. *(236. 8°.)*

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Bulletin. 1911. Nr. 12; 1912. Nr. 1—11. *(234. 8°.)*

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér II. (Collection in 4°.) Tom. III. Fasc. 8. 1912. *(195. 4°.)*

Bruxelles. Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Mémoires. Année 1911. Tom. VI. *(272. 4°.)*

Bruxelles. Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Bulletin. Mémoires. Tom. XXV. Fasc. 3—4. 1911; Tom. XXVI. Fasc. 1—2. 1912; Procès Verbaux. Année XXV. Nr. 8—10. 1911; Année XXVI. Nr. 1—8. 1912. *(15. 8°.)*

Bruxelles. Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Nouveaux Mémoires; Série in 4°. Mémoire Nr. 4. 1911. *(266. 4°.)*

Bruxelles. Société royale belge de géographie. Bulletin. Année XXXV. Nr. 5—6. 1911; Année XXXVI. Nr. 1—4. 1912. *(509. 8°.)*

Bruxelles. Société royale zoologique et malacologique de Belgique. Annales. Tom. XLVI. Année 1911. *(12. 8°.)*

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Értesitö. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) Köt. XXX. Füz. 1—4. 1912. *(239. 8°.)*

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Közlemények. (Königl. ungar. Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen.) Köt. XXXI. Szám. 2. 1911. *(238. 8°.)*

Budapest. Köngl. ungarische geologische Reichanstalt. Jahresbericht. Für 1908; für 1909. *(18. 8°.)*

Budapest. Königl. ungarische geologische Reichsanstalt. Mitteilungen aus dem Jahrbuche. Bd. XIX. Hft. 5; Bd. XX. Hft. 1. 1911—1912. *(17. 8°.)*

Budapest. Magyar Kir. Földtani Intézet. Evkönyve. (Königl. ungar. geologische Reichsanstalt. Jahrbuch.) Köt. XIX. Füz. 5—6. 1911; Köt. XX. Füz. 1. 1912. *(21. 8°.)*

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mitteilungen.) Köt. XLII. Füz. 1—12. 1912. *(20. 8°.)*

Budapest. [Magyar Nemzeti Museum. Természetrajzi Osztályainak Folyóirata.] Museum nationale hungaricum. Annales historico-naturales. Vol. IX. Part. 2. 1911; Vol. X. Part. 1—2. 1912. *(752. 8°.)*

Budapest. Ungarische Montanindustrie- und Handelszeitung. Jahrg. XVIII. 1912. *(256. 4°.)*

Buenos-Aires. Museo nacional. Anales. Ser. III. Tom. XV. 1912. *(217. 4°.)*

Buffalo. Society of natural history. Bulletin. Vol. X. Nr. 2. 1912. *(249. 8°.)*

Bukarest [București]. Institutul geologic al României. Anuarul. Vol. IV. Fasc. 1—2. 1910. *(765. 8°.)*

Bukarest [București]. Institut géologique du Roumanie. Comptes-rendus des sciences. Tom. II. 1911. *(802. 8°.)*

Bukarest [București]. Societatea geografică română. Buletin. Anul XXXI. Nr. 2. 1911; XXXII. Nr. 1. 1912. *(510. 8°.)*

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Bulletin. Sér. VI. Vol. III. Années 1908—1909. Part II. *(250. 8°.)*

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Mémoires. Vol. XXIV. Fasc. 1. 1911. *(205. 4°.)*

Cairo. Université Egyptienne. Annuaire. 1908—1910. (*803. 8°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Records. Vol. XLII. Part 2. 1912. (*25. 8°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Mounthly Weather Review. 1911. Nr. 9—12; 1912. Nr. 1—8 & Annual Summary 1910. (*305. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Indian Meteorological Memoirs. Vol. XXI. Part 3—5. 1912. (*306. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Report on the administration; in 1911—1912. (*308. 4°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Annual Report of the Director. For 1911—1912. (*29. 8°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Bulletin. Vol. LIII. Nr. 7—9; Vol. LIV. Nr. 10—14; Vol. LV. Nr. 1; Vol. LVI. Nr. 1; Vol. LVII. Nr. 1. 1912. (*28. 8°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Memoirs. Vol. XXXIV. Nr. 4; Vol. XXXV. Nr. 3—4; Vol. XXXVII. Nr. 4; Vol. XXXVIII. Nr. 2; Vol. XL. Nr. 4. 1911—1912. (*152. 4°.*)

Cambridge. Philosophical Society. Proceedings. Vol. XVI. Part 5—8. 1911—1912. (a. N. *313. 8°.*)

Cambridge. Philosophical Society. Transactions. Vol. XXI. Nr. 17—18; Vol. XXII. Nr. 1. 1912. (*100. 4°.*)

Cassel. Verein für Naturkunde. Festschrift zur Feier des 75jähr. Bestehens. 1836—1911. (*257. 8°.*)

Catania. Academia Gioenia di scienze naturali. Atti. Anno LXXXVIII. (Ser. V. Vol. IV.) 1911. (*179. 4°.*)

Chambéry. Académie des sciences, belles lettres et arts de Savoie. Mémoires. Sér. IV. Tom. XII; Sér. V. Tom. I. 1911. (*258. 8°.*)

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht. XVIII. 1909—1911. (*260. 8°.*)

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. Mémoires. Tom. XXXVII. (Sér. IV. Tom. VII). 1908—1910. (*261. 8°.*)

Chicago. Academy of sciences. Bulletin. Vol. III. Nr. 4—5. (Annual Report for 1910.) Special Publication. Nr. 3. 1911. (*739. 8°.*)

Chicago. Field Columbian Museum. Publication. Nr. 151. (Geolog. Ser. Vol. III. Nr. 9); Nr. 160 (Report Ser. Vol. IV. Nr. 3). (*723. 8°.*)

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht. N. F. Bd. LIII. 1910—1912 (*266. 8°.*)

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft. Mitteilungen. (Société d'histoire naturelle. Bulletin.) N. F. Bd. X. 1909—1910; Bd. XI. 1911—1912. (*270. 8°.*)

Congrès géologique international. XI. Session, Stockholm 1910. Compte rendu. Fasc. I—II. (*728. 8°.*)

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften. N. F. Bd. XII. Hft. 3 u. 4. 1909—1910. (*271. 8°.*)

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Großherzogl. geologische Landesanstalt. Notizblatt. Folge IV. Hft. 32. 1911. (*32. 8°.*)

Dorpat. Naturforscher - Gesellschaft. Sitzungsberichte. Bd. XX. Hft. 3 u. 4. 1911. (*278. 8°.*)

Dresden. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Bd. II. Hft. 2—3. (*759. 8°.*)

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1911. Juli—Dezember. (*280. 8°.*)

Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings. Vol. XXIX. Section B. Nr. 7—9. 1911; Vol. XXX. Nr. 1—2; Vol. XXXI. (Clare Island Survey). Part 11—12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 40, 41, 43, 44, 46, 53, 56, 57, 58, 59. 60. (*282. 8°.*)

Dublin. Royal Society. Scientific Proceedings. N. S. Vol. XIII. Nr. 12—26. 1912. Economic Proceedings. Vol. II. Nr. 5. (*283. 8°.*)

Dublin. Geological Survey of Ireland. Memoirs. The interbasaltic rocks (iron-ores and bauxites) of North-east Ireland. 1912. (*785. 8°.*)

Edinburgh. Royal Society. Proceedings. Vol. XXXI. Sess. 1910—1911. Part 5; Vol. XXXII. Sess. 1911—1912. Part 1—4. (*288. 8°.*)

Edinburgh. Royal Society. Transactions. Vol. XLVIII. Part 1—2. 1911—1912. (*129. 4°.*)

Edinburgh [Glasgow]. Geological Survey of Scotland. Memoirs (Explanation of sheets). 65; 93. 1912. (*38. 8°.*)

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresberichte. Hft. XIII. (*290. 8°.*)

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht; für 1910. (*291. 8°.*)

Erlangen. Physikal.-medizinische Sozietät. Sitzungsberichte. Bd. XLIII. 1911. (*293. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Annuaire. 1912—1913. (*786. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Bulletin et Comptes rendus. Sér. V. Tom. I—II. 1912; Table générale 1902—1911. (*583. 8°.*)

Évreux. Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles lettres de l'Eure. Recueil des travaux. Sér. VI. Tom. VIII. Année 1910. (*617. 8°.*)

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1912. Nr. 133—144. (*13. 8°.* Bibl.)

Francisco, San. California Academy of sciences. Proceedings. Ser. IV. Vol. I. pag. 289—430; Vol. III. pag. 73—186. (*436. 8°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXIX. Hft. 4; Bd. XXXIII. Hft. 4; Bd. XXXIV. Hft. 1—2. 1911. (*24. 4°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Bericht XLII. Hft. 1—4. 1911. (*296. 8°.*)

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht. Für 1910—1911. (*295. 8°.*)

Freiberg. Kgl. Finanzministerium. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrg. 1912. (*585. 8°.*)

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XIX. Hft. 2. 1912. (*300. 8°.*)

Gallen, St. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahrbuch für 1911. (*302. 8°.*)

Genève. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires. Vol. XXXVII. Fasc. 3. 1912. (*196. 4°.*)

Gera. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften. Jahresbericht. LIII—LIV. 1910—1911. (*304. 8°.*)

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht. N. F. Naturw. Abtlg. Bd. IV. 1910—1911; mediz. Abtlg. Bd. VI. 1910. (*305. 8°.*)

Glasgow. Geological Survey of Scotland. Vide: Edinburgh.

Glasgow. Geological Society. Transactions. Vol. XIV. Part 2. 1910—1911. (*40. 8°.*)

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und Georg August-Universität; mathem.-physik. Klasse. Nachrichten. 1911. Heft 4—5; 1912. Hft. 1—6 und Geschäftliche Mitteilungen. 1911. Hft. 2; 1912. Hft. 1. (*309. 8°.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. LVII. 1912. (*27. 4°.*)

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Bd. XLVIII. Jahrg. 1911. (*310. 8°.*)

Graz. Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Jahrg. XIX. 1912. (*234. 4°.*)

Graz. K. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Steiermark. Jahrg. 1912. (*621. 8°.*)

Grenoble. Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences. Travaux. Tom. IX. Fasc. 2—3. 1910—1911. (*43. 8°.*)

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrg. LXV. 1911. Abtlg. 1—2. (*312. 8°.*)

Haarlem [La Haye]. Société Hollandaise des sciences. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Sér. III A (Sciences exactes). Tom. I. Livr. 3—4; Tom. II. 1912. Sér. III B (Sciences naturelles). Tom. I. Livr. 3—4. 1912. (*317. 8°.*)

Halifax. Nova Scotian Institute of science. Proceedings and Transactions. Ser. II. Vol. XII. Part 3 (Sess. 1908—1909); Vol. XIII. Part 1 (Sess. 1910—1911); Part 2 (Sess. 1911—1912). (*780. 8°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. XLVIII. 1912. (*47. 4°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Nova Acta. Bd. XCIV, XCV. 1911; XCVI, XCVII. 1912. (*48. 4°.*)

Halle a. S. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. N. F. Nr. 1. 1912. (*313. 8°.*)

Hannover [Wiesbaden]. Architekten- und Ingenieurverein. Zeitschrift. 1912. (*34. 4°.*)

Havre. Société géologique de Normandie. Bulletin. Tom. XXX. Année 1910. Notice sur le Museum d'histoire naturelle du Havre en 1911. (*46. 8°.*)

Heidelberg. Großhzgl. Badische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte. Blatt Nr. 144 (Stühlingen). 1912. (*47 b. 8°.*)

Heidelberg. Naturhistorisch - medizinischer Verein. Verhandlungen. N. F. Bd. XI. Hft. 3—4 Bd. XII. Hft. 1. 1912. (*318. 8°.*)

Helsingfors. Societas scientiarum Fennica. Acta. Tom. XXXVIII. Nr. 4—5; Tom. XL. Nr. 5—6. Minnestal öfver F. J. Wiik.; Tom. XLI. Nr. 1—7; Tom. XLII. Minnestal öfver C. G. Estlander. 1912. (*147. 4°.*)

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societet. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Hft. 69; Hft. 71. Nr. 1—2; Hft. 73 Nr. 2. 1911—1912. (*321. 8°.*)

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societet. Öfversigt af Förhandlingar. LIV. A und C. 1911—1912. (*319. 8°.*)

Helsingfors. Meteorologische Zentralanstalt. Meteorologisches Jahrbuch für Finland. Bd. V. 1905; Bd. VI. 1906; Bd. X. Teil 2. 1910; mit Beilagen: Schnee- und Eisverhältnisse im Winter 1902—1903 und 1904—1905. Erdmagnetische Untersuchungen. Bd. I. Teil 1. 1910. (*513. 4°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen. Bd. LXI. Hft. 1—3. 1911; Bd. LXII. Hft. 1—6. 1912. (*322. 8°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. XXXI. 1911 mit Beilage; XXXII. 1912 mit Beilage. (*520. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXXVII. Hft. 3. 1911; Bd. XXXVIII. Hft. 1—2. 1912. (*521. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Jahresbericht für 1911. (*323. 8°.*)

Igló. Magyarországi Kárpátegyesület. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch. XXXIX. 1912. (Deutsche Ausgabe.) (*522. 8°.*)

Jassy. Université. Annales scientifiques. Tom. VII. Fasc. 2—3. 1912. (*724. 8°.*)

Jekaterinaburg. Uralskoj Obštestvo ljubitelj estestvoznanija. Zapiski. [Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. Bulletin.] Tom. XXXI. Livr. 1—2. 1911. Index des Tomes I—XXX. (*228. 4°.*)

Jena. Medizinisch-naturwissenschaftl. Gesellschaft. Denkschriften. Bd. VII. Lfg. 5; Bd. XVII. Lfg. 1. 1912. (*57. 4°.*)

Jena. Medizinisch - naturwissenschaftl. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XLVIII. Heft 1—4; Bd. XLIX. Hft. 1. 1912. (*327. 8°.*)

Johannesburg. Geological Society of South Africa. Transactions. Vol. XIV. pag. 71—131 und Proceedings to accompany Vol. XIV; Vol. XV. pag. 1—76 1912 und Proccedings to accompany Vol. XV. pag. 1—82. (*754. 8°.*)

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. XXIV. 1910—1911. (*256. 8°.*)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. LI. 1912. (*44. 4°.*)

Kiel. Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Bd. XV. Hft. 1. 1911. (*329. 8°.*)

Kiew. Univjersitetskija Isvestija. (Universitätsmitteilungen.) God. LI. Nr. 10—12. 1911; God. LII. Nr. 1—10. 1912. (*330. 8°.*)

Klagenfurt. Geschichtsverein und naturhistorisches Landesmuseum. Carinthia II. (Mitteilungen des naturhistorischen Landesmuseums.) Jahrg. CII. 1912. Nr. 1—6. (*333. 8°.*)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe - Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XLVI. 1912. (*661. 8°.*)

Klagenfurt. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten. Jahrg. LXIX. 1912. (*41. 4°.*)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Oversigt 1911. Nr. 6; 1912. Nr. 1—3. (*331. 8°.*)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. 7. Raekke. Tom. VI. Nr. 9. 1912. (*139. 4°.*)

[Kopenhagen] København. Commission for ledelsen af de geologiske og geographiske undersøgelser i Grønland. Meddelelser om Grønland. Bd. XLII. Nr. 2—7; Bd. XLV. Nr. 4—12; Bd. XLVI. Nr. 1; Bd. XLVIII, XLIX, L; Hft. 30. Afd. 2; Hft. 36; 38. (*150. 8°.*)

Köln. Verein für die Interessen der Rheinischen Braunkohlen-Industrie. Bericht. Für das Jahr 1911. *(273. 4°.)*

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. Schriften. Jahrg. LI. 1910; LII. 1912 und Generalregister. Jahrg. 26—50. 1885—1909. *(42. 4°.)*

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger. (Bulletin international.) Année 1911. Nr. 9—10. A u. B. Année 1912. A. Nr. 1—10; B. Nr. 1—7. *(337. 8°.)*

Kraków. Akademija umiejętności. Rozprawy: wydzial matematyczno-przyrodniczy. (Krakau. Akademie der Wissenschaften. Verhandlungen; math.-naturw. Abtlg.) Ser. III. Tom. XI. A. 1911. *(339. 8°.)*

Kraków. Akademija umiejętności. Sprawozdanie Komisyi fizyjograficznej. [Krakau. Akademie der Wissenschaften. Berichte der physiographischen Kommission.] Tom. XLV. 1911. *(338. 8°.)*

Kraków. Komisya fizyograficzna Akademii umiejętności. Atlas geologiczny Galizyi. Tekst. [Krakau. Physiographische Kommission der Akademie der Wissenschaften. Geologischer Atlas Galiziens. Text.] Zesz. XXV. 1911 und Beilage zu Zesz. XV. 1909. *(52. 8°.)*

Laibach [Ljubljana]. Musealverein für Krain. Mitteilungen. Carniola. [Muzejsko Drustvo za Kranjsko. Izvestja.] Letnik III. Zvez. 1—4. 1912. *(342 a. 8°.)*

Lansing. Michigan geological and biological Survey. Director B. C. Allen. Publication; published as a part of the Annual Report of the Board of Survey. 8 u. 9. [Geolog. Ser. 6 u. 7]. 1911. *(804. 8°.)*

La Plata. Museo. Revista. Tom. XVIII. (Ser. II. Tom. V.) 1911—1912. *(690. 8°.)*

Lausanne. Société géologique suisse. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XI. Nr. 5—6; Vol. XII. Nr. 1—2. 1912. *(53. 8°.)*

Lausanne. Revue géologique suisse; par Ch. Sarasin. Nr. XLI. pour l'année 1910. *(39. 8°.)*

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Sér. V. Vol. XLVIII. Nr. 175—176. 1912. *(344. 8°.)*

Lawrence. Kansas University. Quarterly. Vol. V. Nr. 12—21; Vol. VI. Nr. 1. 1910—1911. *(700. 8°.)*

Leiden. Geologisches Reichsmuseum. Sammlungen. Ser. I. [Beiträge zur Geologie Ost-Asiens und Australiens.] Bd. VIII. Hft. 5; Bd. IX. Hft. 2. 1912. *(54. 8°.)*

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen der math.-phys. Klasse. Bd. XXXII. Nr. 5—6. 1912. *(345. 8°.)*

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Berichte über die Verhandlungen. Bd. LXIII. Nr. 7—9. 1911; Bd. LXIV. Nr. 1—4. 1912. *(346. 8°.)*

Leipzig. Berichte über die Fortschritte der Geologie; hrsg. von der Deutschen geologischen Gesellschaft und der geologischen Vereinigung. Bd. I. 1910; Bd. II. 1911; Bd. III. Hft. 1—4. 1912. *(805. 8°.)*

Leipzig [Berlin]. Geologisches Zentralblatt; hrsg. v. K. Keilhack. Bd. XVII. Nr. 1—15; Bd. XVIII. Nr. 1—10. 1912. *(741. 8°.)*

Leipzig. Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft. Preisschriften. Nr. XVII—XVIII der math.-naturw. Sektion. 1912. Jahresbericht 1912. *(348. 8°.)*

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. XXXVIII. 1911. *(347. 8°.)*

Leipzig. Gesellschaft für Erdkunde. Mitteilungen. Jahrg. 1911. *(524. 8°.)*

Leipzig. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik; hrsg. v. H. J. Klein. Jahrg. XXII. 1911. *(526. 8°.)*

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. N. F. Jahrg. XLII für 1911. Abtlg. 1—2. *(158. 8°. Lab.)*

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. LXXXV—LXXXVI. 1912. *(155. 8°. Lab.)*

Leipzig. Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. L. Hft. 1—6; Bd. LI. Hft. 1—5. 1912. *(156. 8°. Lab.)*

Liége. Société géologique de Belgique. Annales. Tom. XXXVIII. Livr. 4; Tom. XXXIX. Livr. 1—3. 1912 & Annexe au Tom. XXXVIII—XXXIX. (Publications relatives au Congo belge. Années 1910—1912. *(56. 8°.)*

Liége. Société géologique de Belgique. Mémoires. Année 1911—1912. Fasc. 1—2. *(269. 4°.)*

Liége. Société royale des sciences. Mémoires. Sér. III. Tom. IX. 1912. *(350. 8°.)*

Lille. Société géologique du Nord. Annales. Tom. XXXIX. 1910. *(57. 8°.)*

Linz. Museum Francisco - Carolinum. Jahresbericht. LXX. 1912. (*351. 8⁰.*)

[Lissabon] Lisboa. Commission du Service géologique du Portugal. Terrains paléozoiques. Étude sur les fossiles des schistes à Néréites de San Domingo et des schistes à Néréites et à Graptolites de Barrantos; par J. F. N. Delgado. (Ouvrage posthume.) 1910. Étude sur le séisme du Ribatijo du 23 avril 1919; par P. Choffat & A. Barrande. 1911. (*210. 4⁰.*)

[Lissabon] Lisboa. Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XXIX. Nr. 9—12. 1911; Ser. XXX. Nr. 1—10 1912. (*528. 8⁰.*)

London. Royal Society. Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 211. pag. 433—483; Vol. 212. pag. 1—332. Ser. B. Vol. 202. pag. 213—376; Vol. 203. pag. 1—126. (*128. 4⁰.*)

London. Royal Society. Proceedings. Ser. A. Vol. 86. Nr. 584—591; Vol. 87. Nr. 592—599; Ser. B. Vol. 84. Nr. 574—575; Vol. 85. Nr. 576—583; Vol. 86. Nr. 584. (*355. 8⁰.*)

London. Geological Survey of Great Britain. (England and Wales.) Memoirs, Explanation of sheets 113, 263, 337, 359. Water Supply of Surrey i by W. Whitaker & H. R. Bill. 1912. On the mesozoic rocks in some of the coal explorations in Kent; by G. W. Lamplugh & F. L. Kitschin. 1911. Summary of progress; for 1911. (*60. 8⁰.*)

London. Geological Survey of Great Britain. Memoirs; Palaeontology. Vol. I. Part 3. 1912. (*271. 4⁰.*)

London. Geological Society. Abstracts of the Proceedings. Session 1911—1912. Nr. 917—928; Session 1912—1913. Vol. 929—932. (*66. 8⁰.*)

London. Geological Society. Quarterly Journal. Vol. LXVIII. 1912; and Geological Literature 1911. (*69. 8⁰.*)

London. Geological Society. List. 1912. (*65. 8⁰.*)

London. Geologists' Association. Proceedings. Vol. XXIII. Part 1—5. 1912. List of members 1912. (*59. 8⁰.*)

London. Geological Magazine; edited by H. Woodward. N. S. Dec. V. Vol. IX. 1912. (*63. 8⁰.*)

London. Palaeontographical Society. Vol. LXV; for 1911. (*116. 4⁰.*)

London. Mineralogical Society. Mineralogical Magazine and Journal. Vol. XVI. Nr. 75—76. 1912. (*160. 8⁰.* Lab.)

London. Royal Geographical Society. Geographical Journal, including the Proceedings. Vol. XXXIX. 1912. (*531. 8⁰.*)

London. Linnean Society. Journal Zoology. Vol. XXXII. Nr. 213—214. 1912. (*70. 8⁰.*)

London. Linnean Society. Journal Botany. Vol. XL. Nr. 276—278; Vol. XLI. Nr. 279—281. 1912. (*71. 8⁰.*)

London. Linnean Society. Transactions, Zoology. Vol. XI. Part 8—10; Vol. XIV. Part 2—4; Vol. XV. Part 1. 1911—1912. (*156 a. 4⁰.*)

London. Linnean Society. Transactions, Botany. Vol. VII. Part 16—18. 1912. (*156 b. 4⁰.*)

London. Linnean Society. Proceedings. Session 1911—1912. (*70 b. 8⁰.*)

London. Linnean Society. List. Session 1912—1913. (*72. 8⁰.*)

London. Iron and Steel Institute. Journal. Vol. LXXXIV. Nr. II. 1911; Vol. LXXXV. Nr. I. 1912; List of Members 1913. (*590. 8⁰.*)

London. Nature; a weekly illustrated journal of science. Vol. LXXXVIII. Nr. 2201—2209; Vol. LXXXIX. Nr. 2210—2235; Vol. XC. Nr. 2236—2252. 1912. (*358. 8⁰.*)

Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum. Mitteilungen. Reihe II. Hft. 25. 1912. (*535. 8⁰.*)

Lund. Universitets Ars-Skrift [Acta Universitatis Lundensis]. II. Mathematik och naturvetenskap. Nova Series. Tom. VII. 1911. (*137. 4⁰.*)

Lwów. Polskie Towarzystwo Przyrodników imienia Kopernika. Kosmos. Czasopismo. (Lemberg. Polnische Naturforschergesellschaft. Kosmos. Zeitschrift.) Rocz. XXXVI. Zesz. 10—12. 1911. Rocz. XXXVII. Zesz. 1—9. 1912. Spis prac (Zusammenstellung der Literatur über die Physiographie der polnischen Länder für die Jahre 1907—1909) von W. Pokorny. 1911. (*349. 8⁰.*)

Lyon. Académie des sciences, belles lettres et arts. Mémoires. Sér. III. Tom. XII. 1912. (*362. 8⁰.*)

Lyon. Société d'agriculture, sciences et industrie. Annales. Année 1910. (*627. 8⁰.*)

Madison. Wisconsin Geological and natural history Survey. Bulletin. Nr. XXIII (Economic Series Nr. 14); Nr. XXIV (Soil Series Nr. 1). 1911; Nr. XXV (Scientific Series Nr. 8). 1912. (*717. 8⁰.*)

Madrid. Instituto geologico de España. Boletin. Tom. XXXII. (Sem. II. Tom. XII.) 1911. (*75. 8°.*)

Madrid. Revista minera. Ser. C. 4. Epoca. Tom. XXIX. 1912. (*218. 4°.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. LIV. Trim. 1—4. 1912; Revista colonial. Tom. VIII. Nr. 12. 1911; Tom. IX. Nr. 1—10. 1912. (*536. 8°.*)

Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. Vol. LVI. Part 1—3. 1911—1912. (*366. 8°.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1911. (*370. 8°.*)

Melbourne. Royal Society of Victoria. Proceedings. N. S. Vol. XXIV. Part 2; Vol. XXV. Part 1. 1912. (*372. 8°.*)

Melbourne. Department of mines, Victoria. Annual Report of the Secretary for mines and watersupply. For the year 1911. (*113. 4°.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Bulletins. Nr. 24, 26, 27. 1912. (*742. 8°.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Memoirs. Nr. 10. 1911; Nr. 12. 1912. (*257. 4°.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Records. Vol. III. Part 2. 1912. (*743. 8°.*)

Metz. Verein für Erdkunde. Jahresbericht. XXVII für 1908—1911. (*537. 8°.*)

Mexico. Instituto geologico. Parergones. Tom. III. Nr. 9—10. 1911. (*755. 8°.*)

Mexico. Sociedad geológica mexicana. Boletín. Tom. VII. Part 2. 1911. (*761. 8°.*)

Milano. Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Memorie. Vol. XVI—XX. [III. Serie. Classe di scienze matematiche e naturali. VII—XI.] 1891—1907; Vol. XXI. [III. Serie. Vol. XII.] Fasc. 1—5. 1909—1911. (*168. 4°.*)

Milano. Reale Istituto Lombardo di scienze e letere. Classe di scienze matematiche e naturali. Rendiconti. II. Serie. Vol. XXXVI—XLIV; 1903—1911; Vol XLV. Fasc. 1—15. 1912. (*378. 8°.*)

Milano [Pavia]. Società italiana di scienze naturale e Museo civico di storia naturale. Atti. Vol. L. Fasc. 4; Vol. LI. Fasc. 1—2. 1912. (*379. 8°.*)

Milwaukee. Wisconsin natural history Society. Bulletin. N. S. Vol. IX. Nr. 4. 1911; Vol. X. Nr. 1—2. 1912. (*740. 8°.*)

Mitau. Kurländische Gesellschaft für Literatur und Kunst. Sitzungsberichte aus den Jahren 1909 u. 1910. (a. N. *135. 8°.*)

Modena. Società dei Naturalisti. Atti. Ser. IV. Vol. XIII. Année XLIV. 1911; Vol. XIV. Année XLV. 1912. (*381. 8°.*)

Montreal [Ottawa]. Canada Department for mines. Geological Survey Branch. Memoirs. Nr. 5, 13, 21, 24 (E); 28. 1912. Summary Report for the year 1911. (*83. 8°.*)

Morgantown. West Virginia Geological Survey. Vol. I. 1899; II. 1903; II (A). 1908; III. 1905; IV. 1909; V. 1911. Bulletin. II. 1911. (*806. 8°.*)

Moscou. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin. Année 1911. Nr. 1—3. (*383. 8°.*)

Moutiers. Académie de la val d'Isère. Recueil; Série des documents. Tom. III. Livr. 4. 1911. (*384. 8°.*)

München. Königl. bayer. Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen der mathemat.-physikal. Klasse. Bd. XXV. Abhdlg. 6—10. Bd. XXVI. Abhdlg. 1; Supplement-Bd. II. Abhdlg. 5—8. 1911—1912. (*54. 4°.*)

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-physik. Klasse. Jahrg. 1911. Hft. 1—3; Jahrg. 1912. Hft. 1—2. (*387. 8°.*)

München [Cassel]. Königl. bayerisches Oberbergamt in München; geognostische Abteilung. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXIV. 1911. (*84. 8°.*)

Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires. Sér. VI. Tom. VIII. 1910—1911. (a. N. *143. 8°.*)

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconto. Ser. III. Vol. XVII. (Anno L. 1911.) Fasc. 7—12; Vol. XVIII. (Anno LI. 1912.) Fasc. 1—9. (*187. 4°.*)

Napoli. Società africana d'Italia. Bollettino. Anno XXXI. Fasc. 5—12. 1912. (*540. 8°.*)

Neuchatel. Société des sciences naturelles. Bulletin. Tom. XXXVIII. Année 1910—1911. (*391. 8°.*)

Newcastle. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. Transactions. Vol. LXI. Part 8; Vol. LXII. Part 1—7. 1911. Annual Report of the Council; for 1911—1912. (*594. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Annual Report, for the year 1911. *(397. 8⁰.)*

New-York. American Museum of natural history. Bulletin. Vol. XXX. 1911. *(398. 8⁰.)*

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XLIV. 1912. *(541. 8⁰.)*

New-York [Philadelphia]. American Institute of Mining Engineers. Bulletin. Nr. 61—72. 1912. *(758. 8⁰.)*

New-York. American Institute of Mining Engineers. Transactions. Vol. XLII. 1911. *(595. 8⁰.)*

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. XCIII—XCIV. 1912. *(131. 4⁰.)*

New-York [Rochester]. Geological Society of America. Bulletin. Vol. XXII. Nr. 4. 1911; Vol. XXIII. Nr. 1—2. 1912. *(85. 8⁰.)*

Novo-Alexandria [Warschau]. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie; rédigé par N. Kristafowitsch. Vol. X. Livr. 10; Vol. XIII. Livr. 5—7. 1911; Vol. XIV. Livr. 1—6. 1912. *(241. 4⁰.)*

Odessa. Novorossiyskoye obshetchestvo yestyest-voispitaly. Zapiski. [Neurussische Gesellschaft. Schriften.] Tom. XXXIV. 1909; XXXV. 1910; XXXVI. 1911. Inhaltsverzeichnis. Tom. I—XXX. 1872—1907. *(401. 8⁰.)*

Offenbach a. M. Verein für Naturkunde. Bericht. LI—LIII. 1909—1912. *(402. 8⁰.)*

Padova. Accademia scientifica Veneto-trentino-istriana. Ser. III. Anno IV. Fasc. 1—2. 1911; Anno V. Fasc. 1—2. 1912. *(405. 8⁰.)*

Palermo. Società di scienze naturali ed economiche. Giornale. Vol. XXIX. 1912. *(183. 4⁰.)*

Paris. Ministère des travaux publics. Mémoires pour servir a l'explication de la carte géologique detaillée de la France. Carez, L. La Géologie des Pyrénées Françaises. Fasc. VI. 1909. *(199. 4⁰.)*

Paris. Ministère des travaux publics. Annales des mines. Sér. X. Tom. XX. Livr. 12. 1911; Sér. XI. Tom. I—II. Livr. 1—11. 1912. *(599. 8⁰.)*

Paris. Société géologique de France. Bulletin. Sér. IV. Tom. X. Nr. 7—8. 1910; Tom. XI. Nr. 1. 1911. *(89. 8⁰.)*

Paris. Société géologique de France. Mémoires. Paléontologie. Tom. XVII. Fasc. 1—4. 1909—1910; Tom. XIX. Fasc. 1. 1912. *(208. 4⁰.)*

Paris. Revue critique de paléozoologie, publié sous la direction de M. Cossmann. Année XVI. 1912. *(744. 8⁰.)*

Paris. Museum d'histoire naturelle. Bulletin. Année 1910. Nr. 6—7; Année 1911. Nr. 1—5. *(689. 8⁰.)*

Paris. Museum d'histoire naturelle. Nouvelles Archives. Sér. V. Tom. II. Fasc. 1—2. 1910. *(206. 4⁰.)*

Paris. Journal de conchyliologie. Vol. LIX. Nr. 2—4. 1911; Vol. LX. Nr. 1—2. 1912. *(95. 8⁰.)*

Paris. Société française de minéralogie. (Ancienne Société minéralogique de France.) Bulletin. Tom. XXXIV. Nr. 5—6. 1911; Tom. XXXV. Nr. 1—4. 1912. *(164. 8⁰. Lab.)*

Paris. Société de géographie. Bulletin. La Géographie; publié par Le Baron Hulet et Ch. Rabot. Tom. XXV—XXVI. Année 1912. *(725. 8⁰.)*

Paris. Société de spéléologie. Spelunca. Tom. VIII. Nr. 65—68. 1911—1912. *(692. 8⁰.)*

Paris et Liége. Revue universelle des mines et de la métallurgie, des travaux publics, des sciences et des arts appliqués à l'industrie. Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége. Sér. IV. Tom. XXXVI—XL. 1912. *(600. 8⁰.)*

Penzance. Royal Geological Society of Cornwall. Transactions. Vol. XIII. Part 8. 1912. *(97. 8⁰.)*

Perth. Geological Survey of Western Australia. Annual Progress-Report; for the year 1911. *(258. 4⁰.)*

Perugia [Parma]. Giornale di geologia pratica; pubbl. da P. Vinassa de Regny e G. Rovereto. Anno IX. Fasc. 5—6. 1911; Anno X. Fasc. 1—4. 1912. *(762. 8⁰.)*

Perugia [Parma]. Rivista italiana di paleontologia. red. da P. Vinassa de Regny. Anno XVIII. Fasc. 1—4. 1912. *(763. 8⁰.)*

Petersburg, St. Académie imperiale des sciences. Bulletin. Sér. VI. 1912. Nr. 1—18. *(162. 4⁰.)*

Petersburg, St. Musée géologique Pierre le Grand près l'Académie impériale des sciences. Travaux (fast ausschließlich russischer Text). Tom. IV. 1910. Nr. 6—7; Tom. V. 1911. Nr. 1—4; Tom. VI. 1912. Nr. 1—3. *(792. 8⁰.)*

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Isvesstija. (Comité géologique. Bulletins.) Vol. XXX. Nr. 1—10. 1911; Vol. XXXI Nr. 1—2. 1912. (*98. 8°.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Trudy. (Comité géologique. Mémoires.) Nouv. Sér. Livr. 58, 61, 63—65, 67, 69, 71, 73, 75, 78, 81. 1911—1912. (*164. 4°.*)

Petersburg, St. Comité géologique. Explorations géologiques dans les regions aurifères de la Sibérie. Région d'Jénisséi. Livr. X, XI, XII. 1910—1912; Région de la Lena. Livr. VI, VII, VIII. 1910—1912; Région de l'Amour. Livr. XI, XII. 1911. (*777. 8°.*)

Petersburg, St. Imp. Mineralog. Obshtchestvo. Zapiski. [Kais. russische mineralog. Gesellschaft. Schriften.] Ser. II. Bd. XLVIII. 1912. (*165. 8°. Lab.*)

Petersburg, St. Imp. Mineralog. Obshtchestvo. Materiali dla Geologic Rossie. [Kais. mineralogische Gesellschaft. Materialien zur Geologie Rußlands.] Tom. XXV. 1912. (*100. 8°.*)

Petersburg, St. Imp. Ruskoye Geografitcheskoye Obshtchestvo. Isvesstija. (Kais. russische geographische Gesellschaft. Berichte) Tom. XLVII. 1911. Nr. 7—10; Tom. XLVIII. 1912. Nr. 1—5. (*553. 8°.*)

Petersburg, St. Imp. Russkoye Geografitcheskoye Obshtchestvo. Otcet. [Kais. russische geographische Gesellschaft. Rechenschaftsbericht.] Roc. 1911. (*554. 8°.*)

Petersburg, St. L'Observatoire physique central Niclas. Annales. Année 1908. Part 1; II. Fasc. 1—2. (*315. 4°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Journal. Ser. II. Vol. XIV. Part 4. 1912. (*125. 4°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings. Vol. LXIII. Part 3; Vol. LXIV. Part. 1. 1912. (*410. 8°.*)

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings. Vol. L. Nr. 202. 1911; Vol. LI. Nr. 203—205. 1912 und General-Index zu Vol. I—L. 1838—1911. (*411. 8°.*)

Philadelphia. American philosophical Society. Transactions. N. S. Vol. XXII. Part 2. 1912. (*124. 4°.*)

Philadelphia. Franklin Institute of the State of Pennsylvania. Journal devoted to science and the mechanic arts. Ser. III. CLXXIII—CLXXIV. 1912. (*604. 8°.*)

Pisa. Palaeontographia italica. — Memorie di palaeontologia, pubblicate per cura del M. Canavari. Vol. XVIII. 1912. (*240. 4°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Memorie. Vol. XXVII. 1911. (*412. 8°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Processi verbali. Vol. XXI. Nr. 1—2. 1912. (*413. 8°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine. Veröffentlichungen; Nr. 32 (Gruppe II. Jahrbuch der meteorolog., erdmagnet. und seismischen Beobachtungen. N. F. Bd. XVI. Beobachtungen des Jahres 1911.) (*244 a. 4°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třida II. Rozpravy. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Abtlg. II. Sitzungsberichte.) Roč. XX. (Čísl. 2, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 39) 1911. (*416. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Mitteilungen.) Roč. XX. Čísl. 8—9. 1911; Roč. XXI. Čísl. 1—8. 1912. (*417. 8°.*)

Prag. Archiv für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. XIV. Nr. 4. 1911; Bd. XV. Nr. 2. 1912. (*61. 4°.*)

Prag. K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen Jahrg. LXXII. 1911. (*316. 4°.*)

Prag. Verein „Lotos". Naturw. Zeitschrift „Lotos". Bd. LIX. 1911. Nr. 1—10; Bd. LX. 1912. Nr. 1—8. (*420. 8°.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XLIV. Hft. 1. 1912. (*605. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Sitzungsberichte. 1911. Nr. 1—4; Geschäftsberichte. 19 1. Nr. 1—4. (*674. 8°.*)

Prag. Statistisches Landesamt des Königreichs Böhmen. Mitteilungen. Bd. XV. Hft. 1; Bd. XVI. Hft. 1—2; Bd. XVII. Hft. 1; Bd. XVIII. Hft. 1; Bd. XX. Hft. 1. 1911—1912 und Systematisches Register zum Landesgesetzblatte des Königreichs Böhmen für die Jahre 1848—1910. (*634. 8°.*)

Pretoria. Union of South Africa. Mines Department. Annual Reports for 1910. Part IV. Geological Survey. (*261. 4°.*)

Pretoria. Union of South Africa. Mines Department. Explanation of sheets. 9 (Marico.) (*793. 8°.*)

Pretoria. Transvaal Mines Department. Geological Survey. Memoirs. Nr. 6. (Geology of the Murchison range.) 1912. (*794. 8°.*)

Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Berichte. Hft. XIII für die Jahre 1910 u. 1911. (*423. 8°.*)

Regensburg. Königl. botanische Gesellschaft. Denkschriften. Bd. XI. (N. F. V.) 1911. (*63. 4°.*)

Riga. Naturforscher-Verein. Arbeiten. N. F. Hft. XIII. 1911. (*426. 8°.*)

Riga. Naturforscher-Verein. Correspondenzblatt. LIV. 1911; LV. 1912. (*427. 8°.*)

Rio de Janeiro. Museo nacional. Archivos. Vol. XIV. 1907; Vol. XV. 1909. (*215. 4°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. V. Vol. VIII. Fasc. 18—24. 1911; Vol. IX. Fasc. 1—6. 1912. (*184. 4°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Rendiconti. Ser. V. Vol. XX. Sem. 1—2. 1912 e Rendiconti dell' adunanza solenne 1912. (*428. 8°.*)

Roma. Reale Ufficio geologico. Memorie descrittive della carta geologica d'Italia. Vol. XV. Part 1—2. 1909—1912. (*106. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino. Vol. XLII. Anno 1911; Trim. 3—4; Vol. XLIII. Anno 1912. Fasc. 1. (*104. 8°.*)

Roma. Società geologica italiana. Bollettino. Vol. XXX. Fasc. 3—4. 1911; Vol. XXXI. Fasc. 1—2. 1912. (*105. 8°.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. V. Vol. I. 1912. (*558. 8°.*)

Roma [Napoli]. Società italiana delle scienze. Memorie. Ser. III. Tom. XVII. 1912. (*186. 4°.*)

Rouen. Académie des sciences, belles lettres et arts. Précis analytique des travaux. Année 1909—1910. (*429. 8°.*)

Rovereto. Società degli Alpinisti Tridentini. Bollettino. Anno IX. 1912. Nr. 1, 4, 5. (*262. 4°.*)

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen. Bd. LII. 1912. (*563. 8°.*)

Santiago de Chile. Deutscher naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. VI. Hft. 2. 1912. (*439. 8°.*)

Sarajevo. Zemaliskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. [Landesmuseum für Bosnien und Herzegowina. Mitteilungen.] God. XXIII. Nr. 4. 1911; God. XXIV. Nr. 3. 1912. (*441. 8°.*)

Sendai [Japan]. Tôhoku Imperial University. The Scientific Reports. Vol. I. Nr. 1—3. 1912. (*807. 8°.*)

Shanghai. Royal Asiatic Society. Journal of the North China Branch. Vol. XLIII. 1912. (*444. 8°.*)

Staab. Österreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutschösterreichischen Moorvereines; hrsg. v. H. Schreiber. Jahrg. XIII. 1912. (*733. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. IV. Hft. 3. 1912. (*747. 8°.*)

Stockholm. Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arsbok. För år 1912. (*773. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Handlingar. Bd XLVII. Nr. 1—11. 1911; Bd. XLVIII. Nr. 1—7; Bd. XLIX. Nr. 1—10. 1912. (*140. 4°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Lefnadsteckningar. Bd. IV. Lfg. 5. 1912. (*448. 8°.*)

Stockholm. Sveriges Geologiska Undersökning. Arsbok 1910. [Afhandlingar och uppsatser C. Nr. 229—238.] (*109. 8°.*)

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXXIII. Hft. 7. 1911; Bd. XXXIV. Hft. 1—6. 1912. (*110. 8°.*)

Stuttgart. Kgl. statistisches Landesamt. Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Stuttgart (3. Aufl. 1910); Blatt Enzklösterle (Nr. 78); Dornstetten (Nr. 106); Rottweil (Nr. 141). 1911—1912. (*64. 4°.*)

Stuttgart. Kgl. württembergisches statistisches Landesamt. Mitteilungen der geologischen Abteilung. Nr. 8. 1910; Nr. 9. 1912. (*771. 8°.*)

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1911. Bd. II. Hft. 3; Jahrg. 1912. Bd. I; II. Hft. 1—2 und Beilagebd. XXXIII. u. XXXIV. 1912. (*113. 8°.*)

Stuttgart. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Verbindung mit dem „Neuen Jahrbuch"; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1912. (*113a. 8°.*)

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von E. Koken u. J. F. Pompeckj. Bd. LIX. Lfg. 1—4; Supplementbd. IV. Lfg. 3; V. Lfg. 3—4. 1912. *(56. 4°.)*

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. Jahrg. LXVIII. 1912 und 2 Beilagen. *(450. 8°.)*

Sydney. Department of mines. Geological Survey of New South Wales. Annual Report. For the year 1911. *(229. 4°.)*

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Mineral Resources. Nr. 14, 15, 16. 1911—1912. *(719. 8°.)*

Sydney. Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings. Vol. XLV. for 1911. Part 2. *(451. 8°.)*

Teplitz. Der Kohleninteressent. Bd. XXX. 1912. *(81. 4°.)*

Thorn. Kopernikus-Verein für Wissenschaft und Kunst. Mitteilungen. Hft. XIX. 1911; XX. 1912. *(452. 8°.)*

Tokyo. College of science. Imperial University. Journal. Vol. XXIX. Art. 2; Vol. XXX. Art. 2; Vol. XXXI; Vol. XXXII. Art. 2, 3, 4, 6, 7. 1911—1912. Publications of the earthquake investigation Comittee. Bulletin. Vol. IV. Nr. 3; Vol. VI. Nr. 1. 1912. *(94. 4°.)*

Tokyo. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Bd. XIV. Teil. 1. 1912. *(92. 4°.)*

Torino. Reale Accademia delle scienze. Atti. Vol. XLVII. Disp. 1—15. 1911—1912 und Osservazioni meteorologiche 1911. *(453. 8°.)*

Torino. Reale Accademia delle scienze. Memorie. Ser. II. Tom. LXII. 1912. *(192. 4°.)*

Torino. Club alpino italiano. Rivista mensile. Vol. XXXI. 1912. *(566. 8°.)*

Toronto. Canadian Institute. Transactions. Vol. IX. Part 2. 1912. *(457. 8°.)*

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres. Mémoires. Sér. X. Tom. X. 1910. *(458. 8°.)*

Triest, J. R. Osservatorio marittimo. Rapporto annuale; red. da E. Mazelle. Vol. XXV. per l'anno 1908. *(321. 4°.)*

Triest. Società Adriatica di scienze naturali. Bollettino. Vol. XIX. 1899; XX. 1901; XXI. 1903; XXII. 1905; XXIII. 1907; XXIV. 1908; XXV. Part 1—2. 1908—1911. *(461. 8°.)*

Upsala. Geological Institution of the University. Bulletin. Vol. XI. 1912. *(119. 8°.)*

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Aanteekeningen van het verhandelde in de sectievergaderingen. 1912. *(464. 8°.)*

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Verslag van het verhandelde in de algemeene vergadering. 1912. *(465. 8°.)*

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Jaarboek. LXII. 1910. A u. B. *(323. 4°.)*

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Mededeelingen en Verhandelingen. Nr. 12—14. 1912. *(795. 8°.)*

Verona. Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio. Atti e Memorie. Ser. IV. Vol. XII. (LXXXVII dell'intera collezione.) 1912 u. Appendice al Vol. XII. (Osservazioni meteorologique 1911.) *(643. 8°.)*

Warschau [Warszawa]. Towarzystwa Naukowego. Sprawozdania. [Société scientifique. Comptes rendus des séances.] Rok IV. Zesz. 8—9. 1911; Rok V. Zesz. 1—2. 1912. *(789. 8°.)*

Washington. United States Geological Survey. Annual Report of the Director. XXXII. 1911. *(148. 4°.)*

Washington. United States Geological Survey. Bulletin Nr. 448; 466—467; 470, 474, 478; 483—497; 499—500; 504; 500—509; 511—512; 516—517. 1911—1912. *(120. 8°.)*

Washington. United States Geological Survey. Monographs. Vol. LII. 1911. *(149. 4°.)*

Washington. United States Geological Survey. Mineral Resources. Year 1910. Part I—II. *(121. 8°.)*

Washington. United States Geological Survey. Professional Papers. Nr. 69, 73, 74, 75. 1911—1912. *(263. 4°.)*

Washington. United States Geological Survey. Water-Supply and Irrigation Papers. Nr. 261, 263; 266—269; 272—273; 276—279; 280, 282; 285—288. 1911—1912. *(748. 8°.)*

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents, for the year 1910. Report U. S. National-Museum, for the year 1911. *(473. 8°.)*

Washington. Smithsonian Institution. Miscellaneous Collections. Vol. 57. Nr. 10; Vol. 59. Nr. 20; Vol. 60. Nr. 1—12. (Bibl. *22. 8°.)*

Wellington. New Zeeland Institute. Transactions and Proceedings. Vol. XLIV. 1911. (*475. 8°.*)

Wien. K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Statistik des Bergbaues in Österreich [als Fortsetzung des Statistischen Jahrbuches des k. k. Ackerbauministeriums. II. Heft: „Der Bergwerksbetrieb Österreichs."] Für das Jahr 1910. Lfg. 2 u. 3. Für das Jahr 1911. Lfg. 1 (Die Bergwerksproduktion). (*609 a. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. Register zu Bd. I—LX. (1851—1910.) (Bibl. *341. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Anzeiger. Jahrg. XLVIII. 1911. (*479. 8°.*)

Wien. Kais. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; math.-naturw. Klasse. Bd. LXXXVII. 1912. (*68. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; philos.-histor. Klasse. Bd. LV. 1; LVI. 1. 1912. (a. N. *159. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung I. Jahrg. 1911. Bd. CXX. Hft. 7—10; Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 1—6 und Register zu Bd. CXI—CXV. (1902—1906); CXVI—CXX. (1907—1911). (*476. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung II*a*. Jahrg. 1911. Bd. CXX. Hft. 7—10; Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 1—6. Abteilung II*b*. Jahrg. 1911. Bd. CXX. Hft. 7—10; Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 1—5. (*477. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung III. Jahrg. 1911. Bd. CXX. Hft. 4—10; Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 1—3. (*478. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-histor. Klasse. Bd. CLXVI. Abhg. 3, 5, 7; Bd. CLXVIII. Abhg. 2, 5, 6, 7; Bd. CLXIX. Abhg. 3, 4, 5; Bd. CLXX. Abhg. 3, 8, 9. 1911—1912. (a. N. *310. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. N. F. XL—XLIV. 1911—1912. (*731. 8°.*)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. XLII. (III. Folge. Bd. XII.) 1912. (*230. 4°.*)

Wien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Mitteilungen des geologischen und paläontologischen Instituts der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht von C. Diener und G. von Arthaber. Bd. XXV. Hft. 1—4. 1912. (*73. 4°.*)

Wien. K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Jahrbücher. Bd. XLVII. Jahrg. 1910. (*324. 4°.*)

Wien. K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Allgemeiner Bericht und Chronik der in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. VI (der im Jahre 1909 beobachteten); Nr. VII (der im Jahre 1910 beobachteten). (*731 a. 8°.*)

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- u. Techniker-Zeitung. Jahrg. XXX. 1912. (*235. 4°. Lab.*)

Wien. Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. Österreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXXV. 1912. (*78. 4°.*)

Wien. K. k. Finanzministerium. Statistische Mitteilungen über das österreichische Salzmonopol. Im Jahre 1910. (*796. 8°.*)

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Österreichische Garten-Zeitung. N. F. Jahrg. VII. 1912. (*648. 8°.*)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. LV. 1912. (*568. 8°.*)

Wien [Berlin]. Geographische Abhandlungen; herausgegeben von A. Penck. [Bd. X. Hft. 1.] Neue Folge. Hft. 1. 1912. Mit dem Untertitel: Veröffentlichungen des Geographischen Instistuts an der Universität Berlin. (*750. 8°.*)

Wien. Geologische Gesellschaft. Mitteilungen; Bd. V. Hft. 1—3. 1912. (*784. 8°.*)

Wien. K. k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels. Im Jahre 1911. Bd. I—IV und statistische Übersichten in den Jahren 1905—1909. (*683. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer. Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich. Für das Jahr 1911. (*679. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. Sitzungs- und Geschäftsberichte. Jahrg. 1911. Protokolle Jahrg. 1912. Nr. 1—7. Geschäftsbericht. Jahrg. 1912. Nr. 1—11. *(337. 4⁰.)*

Wien. K. k. hydrographisches Zentralbureau. Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im Winter 1912. *(236. 4⁰.)*

Wien. Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraftkataster. Hft. 4. (Index und Blatt 101 bis 150.) 1912. *(161. 2⁰.)*

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Mitteilungen. Bd. XXXI. 1911. *(569. 8⁰.)*

Wien. Mineralogische Gesellschaft. Mitteilungen. 1912. Nr. 59—61. *(732. 8⁰.)*

Wien. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, herausgegeben von G. Tschermak (F. Becke). Bd. XXX. Hft. 3—6. Bd. XXXI. Hft. 1. 1911—1912. *(169. 8⁰. Lab.)*

Wien. Internationale Mineralquellen-Zeitung; herausgegeben von L. Hirschfeld. Jahrg. XIII. 1912. *(253. 4⁰.)*

Wien. K. k. Ministerium für Kultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1912. *(343. 8⁰. Bibl.)*

Wien. K. k. Montanistische Hochschulen zu Leoben und Přibram. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LX. Hft. 1—3. 1912. *(611. 8⁰.)*

Wien. Montanistische Rundschau; Jahrg. IV. 1912. *(267. 4⁰.)*

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XXV. Nr. 3—4. 1911; Bd. XXVI. Nr. 1—2. 1912. *(481. 8⁰.)*

Wien. Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität. Mitteilungen. Jahrg. IX. 1911; X. 1912. *(749. 8⁰.)*

Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LXXIII. 1912. *(91. 4⁰.)*

Wien. Österreichisches Handels-Journal. Jahrg. XLVII. 1912. *(338. 4⁰.)*

Wien. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LXIV. 1912. *(70. 4⁰.)*

Wien. Österreichisch-ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. XLVI. 1912. *(83. 4⁰.)*

Wien. K. k. statistische Zentralkommission. Österreichische Statistik. Bd. XC. Hft. 2—4; Bd. XCI. Hft. 3—4. Abtlg. 1—2; Bd. XCIII. Hft. 2. Neue Folge. Bd. I. Hft. 1; Bd. VII. 1911—1912. *(339. 4⁰.)*

Wien. Österreichischer Touristenklub. Österreichische Touristenzeitung. Bd. XXXII. 1912. *(84. 4⁰.)*

Wien. Österreichischer Touristenklub. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde. Jahrg. XXIV. 1912. *(85. 4⁰.)*

Wien. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. LX. 1912. *(86. 4⁰.)*

Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1912. *(340. 4⁰. Bibl.)*

Wien. K. u. k. technisches Militärkomitee. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrg. 1912. (a. N. *301. 8⁰.)*

Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse. Schriften. Bd. LII. 1911—1912. *(483. 8⁰.)*

Wien. Wiener Zeitung. Jahrg. 1912. *(254. 4⁰.)*

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Jahresbericht. XXXVI. 1911—1912. *(484. 8⁰.)*

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Monatsblätter. Jahrg. XXXIII. 1912. *(485. 8⁰.)*

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. LXI. 1911. Hft. 9—10; Bd. LXII. 1912. Nr. 1—9. *(140. 8⁰.)*

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Mitteilungen. Jahrg. 1912. *(231. 4⁰.)*

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Zeitschrift. Bd. XLIII. 1912. *(574. 8⁰.)*

Wien [Sarajevo]. Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Hercegovina; herausgegeben vom bosn.-herceg. Landesmuseum in Sarajevo; redigiert von M. Hoernes. Bd. XII. 1912. *(233. 4⁰.)*

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Jahrg. LXV. 1912. *(487. 8⁰.)*

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1911. Nr. 8—9. *(491. 8⁰.)*

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Verhandlungen. N. F. Bd. XLII. Nr. 1—2. 1912. *(489. 8⁰.)*

Zagreb. Jugoslavenska-Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publikationen.) Knjiga. 188—192. 1911—1912. (*492. 8⁰.*)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Ljetopis. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Geschichte derselben.) God. 1911. (*493. 8⁰.*)

Zagreb. Geološko Povjerenstvo za Kraljévine Hrvatsku-Slavoniju. Vijesti; uredio Gorjanović-Kramberger. [Agram. Geologische Kommission der Königreiche Kroatien-Slavonien. Berichte; redig. v. Gorjanovic-Kramberger.] Kroatischer und deutscher Text. God. II; für das Jahr 1911. (*801. 8.*)

Zagreb. Hrvatsko Prirodozlovno Društvo. Glasnik. [Agram. Societas scientiarum naturalium croatica.] God. XXIII. Svez. 3-4. 1911; God. XXIV. Svez. 1—3. 1912. (*497. 8⁰.*)

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Jahrg. LVI. 1911. Hft. 1—4. (*499. 8⁰.*)

Zwickau. Verein f. Naturkunde. Jahresbericht. XL—XLI. 1910—1911. (Festschrift zur Feier des 50jähr. Bestehens.) (*500. 8⁰.*)

Verzeichnis

der im Jahre 1912 erschienenen Arbeiten geologischen, paläontologischen, mineralogischen, montangeologischen und hydrologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet der Österreichisch-Ungarischen Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1911.

Zusammengestellt von Dr. Wilhelm Hammer.

Abel, O. Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart 1912. 8°. XV—708 S. mit 1 Titelbild u. 470 Textfig.

Aigner, A. Die Salzberge von Hallein und Berchtesgaden. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 697—700.

Ampferer, O. Über die Gosau des Muttekopfes. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 289—310. Mit 2 Tafeln.

Ampferer, O. Über neue Methoden zur Verfeinerung des geologischen Kartenbildes. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LXII. Hft. 1. Wien 1912. 12 S. (183—194) mit 2 Taf.

Ampferer, O. Über neue Methoden zur Verfeinerung des geologischen Kartenbildes. Zeitschr. f. Kartographie und Schulgeographie v. Freytag & Berndt. Wien 1912.

Ampferer, O. Neue Funde in der Gosau des Muttekopfes. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 3. Wien 1912. S. 120.

Ampferer, O. Richtigstellung falscher Prioritätsangaben Prof. Hilbers über die Erkennung des interglazialen Alters der Inntalterrassen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 5. Wien 1912. S. 165—167.

Ampferer, O. Entgegnung an Prof. Hilber. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. in Wien 1912. S. 395—398.

Ampferer, O. Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 7. Wien 1912. S. 197—212. Mit 3 Textfig.

Ampferer, O. Über einige Grundfragen der Glazialgeologie. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 9 Wien 1912. S. 237—248. Mit 6 Textfig

Ampferer, O. Über den Nordrand der Lechtaldecke zwischen Reutte und Trettachtal (Vortrag). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 14. Wien 1912. S. 334—335.

Ampferer, O. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche u. Länder der Österr.-Ung. Monarchie, 1:75.000, Blatt Achenkirchen (Zone 15, Kol. V, SW-Gruppe, Nr. 29 *a*). Wien 1912.

Ampferer, O. u. Ohnesorge, Th. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie, 1:75.000, Blatt Zirl—Nassereit (Zone 16, Kol. VI, SW-Gruppe, Nr. 28).

Ampferer, O. u. Ohnesorge, Th. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie, 1:75.000, Blatt Innsbruck-Achensee (Zone 16, Kol. V, SW-Gruppe, Nr. 29).

Anders, Emilie, Exkursion nach Ernstbrunn und Nodendorf. [Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens; geführt von H. Vetters. IV.] Wien 1912.

Arthaber, G. v. Über die Horizontierung der Fossilfunde am Monte Cucco (italienische Carnia) und über die systematische Stellung von *Cuccoceras Dien.* Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 332—358. Mit 2 Tafeln.

Atlas geologiczny galicyi. 1:75.000; hrsg. v. d. physiograph. Kommission d. Ak. d. Wissensch. in Krakau. 1911. 25. Lieferung. 3 Blätter: Ustrzki dolne, Turka, Bolechow.

Bartonec, F. Über die Ursachen von Oberflächenbewegungen im Ostrau-Karwiner Bergrevier. Montanistische Rundschau. 1912. Nr. 4--6. Wien 1912. 15 S. mit 11 Textfig.

Bartonec, F. Über die weitere Umgebung des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenbeckens. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1912. S. 185—190, 203--205 und 221—222. Mit 1 Tafel.

Becke, F. Fossiles Holz aus der Putzenwacke von Joachimstal. Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteilungen. Wien 1912. XXXI. Bd. S. 81—86.

Bernoulli, W. Geologische Untersuchungen in der karpathischen Sandsteinzone bei Zboró, Nordungarn. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 400—417. Mit 1 Tafel u. 1 Karte.

Berwerth, F. Fortschritte in der Meteoritenkunde seit 1900. Fortsetzung. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie, hrsg. v. G. Linck. Bd. II. Jena 1912. 32 S.

Berwerth, F. Mitteilungen über den Nakhlit, eine neue Art eines kristallinisch körnigen Meteorsteines. Tschermaks mineralog. und petrograph. Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 1. Wien 1912. 5 S.

Berwerth, F. Meteoriten. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Bd. VI. Jena 1912. 18 S.

Blaas, J. Petrographie (Gesteinskunde). Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung, Bildung und Umbildung der Gesteine. 3. vermehrte Auflage. Leipzig 1912. 8°. XVII—324 S. mit 124 Textfig.

Blaas, J. Neue Pflanzenfunde in der Höttinger Breccie. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 11. Wien 1912. S. 268—272. Mit 1 Textfig.

Blumrich, J. Die Minerale der Iserwiese. Programm d. Staatsgymn. in Bregenz f. d. Schuljahr 1911/12. 10 S.

Bosnien, Geologische Formationsumrißkarten von Bosnien und der Herzegowina, hrsg. v. d. bosn.-herzeg. Landesregierung. 1911. Blatt: Gračanica u. Tešany.

Botezat, E. Studien zur Geologie und zur ausgestorbenen Groß-Säugertierfauna der Bukowina. Jahrbuch des Bukowinaer Landesmuseums. Jahrgang XIX. 1911. Czernowitz 1912. 25 S. mit 5 Textfig.

Brückner, E. Die dritte Terminfahrt S. M. S. „Najade" in der Hochsee der Adria vom 10. Aug. bis 5. September 1911. Mitteil. d. k. k. geograph. Gesellsch. in Wien. 55. Bd. Wien 1912. S. 5 u. ff.

Brückner, E. Die Hochsee der Adria. Naturwiss. Wochenschrift N. F. XI. Bd. Jena 1912. S. 572.

Brückner, E. Dr. Josef Roman Ritter Lorenz von Liburnau. Sein Leben und Wirken. Mitteil. d. k. k. geograph. Gesellsch. in Wien. 55. Bd. Wien 1912. S. 528—551. Mit 1 Bildnis.

Bujas, R. u. Girometta, U. (Schülersektion für die Höhlenerforschung und ihre Arbeit im Schuljahre 1911/12.) Kroatisch. Programm d. Staatsrealschule in Spalato für das Schuljahr 1911/12. 16 S.

Bukowski, G. v. Erläuterungen zur geologischen Detailkarte v. Süddalmatien. Blatt Spizza (Nord- u. Südhälfte). 104 S. Wien 1912.

Canaval, R. Das Magnesitvorkommen von Trens bei Sterzing in Tirol. Zeitschr. f. prakt. Geol. Berlin. S. 320—325.

K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Allgemeiner Bericht und Chronik der in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. VII. (Die im Jahre 1910 beob.) Wien 1912.

Commenda, H. Präparationsskizzen zu geographisch-geologischen Exkursionen. Programm d. Staatsrealschule in Linz f. d. Schuljahr 1911/12. 14 S.

Craverí, M. Avanzi fossili animali di Civezzano alle fornaci di Trentino. Boll. soc. it. 30. Bd. 1911. S. 878—894.

Dal Piaz. Studi geotectonici s. Alpi orientali. (Il Brenta ed il lago di S. croce.) Memorie d. Ist. geol. d. R. Univ. di Padova. Bd. 1. 1912. Mit 7 Taf. u. Textfig.

Dal Piaz, G. Geologia del Antelao. Boll. d. R. com. geol. d'Italia. 42. Jahrg. Rom 1911. S. 201—212.

Diener, C. Der Anteil des prähistorischen Menschen an der Verarmung der pleistocänen Tierwelt. Mitteil. d. Wiener geol. Ges. 1912. S. 201—232.

Diener, C. Bemerkungen zur Nomenklatur und Systematik der Gruppe des *Hoplites americanus Favre.* Centralbl. f. Min., Geol. . . Jahrg. 1912. Nr. 1. Stuttgart 1912. 2 S.

Diener, C. Über die Konstanz einiger Hauptgrenzen der marinen mesozoischen Reiche. Mitteil. d. Geolog. Ges. in Wien. Bd. V. Wien 1912. 7 S.

Distel, L. Die Formen alpiner Hochtäler, insbesondere in den Hohen Tauern und ihre Beziehungen zur Eis-

zeit. Landeskdl. Forschungen, hrsg. v. d. geograph. Ges. in München. Hft. 13. München 1912. 132 S. mit 6 Tafeln.

Doelter, K. Handbuch der Mineralchemie. Bd. I (Bog. 41—50). Dresden 1912.

Dreger, J. Rudolf Hoernes. Nekrolog. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 11. Wien 1912. 4 S.

E. G. Ein neues Erdölfeld in Südost-Galizien (m. Profil). Allg. öst. Chemiker- u. Technikerzeitg. S. 14. Wien 1912.

Engelhardt, H. Weitere Beiträge zur Kenntnis der fossilen Tertiärflora Bosniens. Wissensch. Mitteil. aus Bosnien u. Herzegowina. XII. Wien 1912. 11 S. Mit 2 Tafeln.

Engelhardt, H. Neue Beiträge zur Kenntnis der fossilen Tertiärflora Bosniens. Wissensch. Mitteil. aus Bosnien u. Herzegowina. XII. Wien 1912. 34 S. Mit 6 Tafeln.

Engelmann, R. Die Terrassen der Moldau-Elbe zwischen Prag und dem böhmischen Mittelgebirge. Geogr. Jahresbericht aus Österreich. IX. Jahrg. Wien 1911. S. 38—94.

Erdölvorkommen in der Bukowina. Allg. öst. Chemiker- u. Technikerztg. Wien 1912. S. 161—163.

Erődi, K. Die Grenzen des siebenbürgischen Mezöseg. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 467—470.

Evers, A. Das Grenzgebirge von der Elbe bis zur Oder (Schluß). Programm d. Staatsgymn. in Ottakring f. d. Schuljahr 1911/12. 20 S.

Eylardi, L. Die Poik—Unz—Laibach. Programm d. dritten Staatsgymn. in Prag f. d. Schuljahr 1911/12. 11 S.

Fleszar, A. (Über einige Fossilien aus den Karpathen.) Polnisch. „Kosmos." Lemberg 1912. S. 90—95.

Frenzel, A. Das Passauer Granitmassiv. Geogn. Jahreshefte. München. 24. Jahrg. 1911. S. 105—192. Mit 1 geol. Karte.

Frič, A. Studien im Gebiete der Permformation Böhmens. Archiv f. d. naturwiss. Landesdurchforschung Böhmens. Bd. XV. Nr. 2. Prag 1912. 52 S. mit 40 Textfig.

Friedberg, W. v. (Einige Beobachtungen in den galizischen Miocängebieten.) Polnisch. „Kosmos." Lemberg 1912. S. 96.

Friedberg, W. v. (Miocän in Europa u. die Einteilung des Miocäns von Polen II.) Polnisch. „Kosmos." Lemberg 1912. S. 311.

Friedberg, W. v. Einige Bemerkungen über das Miocän in Polen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 367—394.

Frohner, R. (Über die Radioaktivität der Thermen von weniger hoher Temperatur in der Umgebung von Budapest.) Magyarisch. Sitzber. d. k. ung. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 382—406.

Führer durch die Schausammlungen des niederösterreichischen Landesmuseums; redigiert von M. Vancsa. Wien 1911. Vide: Vancsa, M.

Fugger, Eb. Salzburgs Seen. IX. Mitteil. d. Ges. f. Salzburger Landeskde. LI. Vereinsjahr 1911. Salzburg. S. 1—52 mit 20 Planskizzen.

Furlani, M. Der Drauzug im Hochpustertal. Mitteil. d. Wiener geol. Ges. Wien 1912. S. 252—272. Mit 2 Tafeln.

Gaál, St. v. Die sarmatische Gastropodenfauna von Rákosch im Komitat Hunyad. Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. XVIII. Bd. Budapest 1912. S. 1—114. Mit 3 Tafeln.

Gaál, St. v. Geologische Notizen von Hunyad-Dobra. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 74—81.

Gaál, St. v. Die Neogenablagerungen d. Siebenbürger Beckens. Centralbl. f. Min. etc. 1912. S. 436—448 u. 457 bis 471.

Gaál, J. (Das Lignitgebiet von Nagy-Kürtös). Magyarisch und französisch. Annales hist.-natur. musei nat. hungarici. X. Bd. 1. Teil. Budapest 1912. S. 1—19.

Gäbert, C. Die geologischen Verhältnisse des Erzgebirges. „Das Erzgebirge" von Zemmrich u. Gäbert. Bd. IX der Landschaftsbilder aus dem Königreiche Sachsen; Meissen 1911. 8°. 92 S. mit 6 Textfig. u. 1 geolog. Übersichtskarte.

Galicia, map of the oilfield of . . ., 1:1,300.000. Messr. Nahlik, Withead & Comp. Lemberg 1912.

Gallenstein, H. Eine interessante Brachiopodengesellschaft in den Raibler Schichten Mittelkärntens. „Carinthia." 102. Jahrg. Klagenfurt 1912. S. 176 u. ff.

Gavazzi, A. Die Verschiebung d. Meeresgrenze in Kroatien und Dalmatien in historischer Zeit. Glasnik d. Soc. scient. natur. Croatica. 24. Bd. Agram 1912. S. 130—152.

Geologische Vereinigung, Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern. 19. Aug. bis 8. Sept. 1912. Unter Mitwirkung

deutscher und österr. Fachgenossen hrsg. von der . . . Leipzig, Verlag der „Geologischen Rundschau“ 1912. 55 S. u. 2 Tafeln.

Gerö, F. Die periodische Springquelle von Ipolynyitra im Winter. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 335—338.

Geyer, G. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 9.] Die karnische Hauptkette der Südalpen. Berlin 1911. Vide: Stille, H.

Geyer, G. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe. Nr. 12. Weyer. (Zone 14, Kol. XI der Spezialkarte d. Österr.-Ung. Monarchie im Maßstab 1:75.000.) Wien 1911.

Geyer, G. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche u. Länder der Österr.-Ung. Monarchie, 1:75.000, Blatt Weyer (Zone 14, Kol. XI, SW-Gruppe, Nr. 12.)

Gillitzer, H. Der geologische Aufbau des Reiteralpgebirges im Berchtesgadner Land. Geogn. Jahreshefte. 25. Bd. München 1912. S. 161—227. Mit 1 Karte u. 5 Tafeln.

Götzinger, G. Zur Morphologie der Dinara in Dalmatien. Mitteil. d. k. k. geograph. Ges. in Wien. 55. Bd. Wien 1912. S. 468—474.

Götzinger, G. Häberles Messungen d. Fortschritte der Verwitterung, Erosion und Denudation. Deutsche Rundschau f. Geographie. XXXIV. Hft. 4. Wien u. Leipzig 1911. 3 S.

Götzinger, G. Vorläufiger Bericht über morphologisch-geologische Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912, Nr. 8. Wien 1912. 8 S.

Götzinger, G. Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie u. Hydrographie. Leipzig 1912. VI—156 S. mit 23 Textfig., 20 Taf. und 4 Kartenbeilagen.

Götzinger, G. Veränderungen an dem neuentstandenen „Antonisee“ im Reifgraben nahe Scheibbs. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellsch. Wien 1912. S. 228.

Götzinger, G. Die Kartierung der Lunzer Seen. Beiträge zum Atlas der Ostalpenseen u. zur Methodik einer Alpenseeaufnahme. Deutsche Rundschau f. Geographie. 1912.

Götzinger, G. Bodenfazieskarten des Lunzer Unter- und Obersees. Internat. Revue f. Hydrologie. Leipzig. 1912.

Gorjanović-Kramberger, K. *A.* Der seichte Karst der Umgebung von Generalski Stol in Kroatien. *B.* Aus den Lößgebieten Slawoniens. Berichte der geol. Kommission der Königreiche Kroatien u. Slawonien f. das Jahr 1911. Agram 1912. S. 28—30 u. S. 67—86.

Gorjanović-Kramberger, K. Über eine diluviale Störung im Löß von Stari Slankamen in Slawonien. Compte rendu des Geologenkongresses in Stockholm 1910. S. 1055—1062.

Gortani, M. Stromatopori di devoniani del Monte Coglians. Riv. ital. d. palaeont. 18. Bd. Parma 1912. S. 117—130. Mit 1 Tafel.

Granigg, B. Montangeologische Mitteil. aus dem Institut f. Min. usw. an der montanistischen Hochschule in Leoben: Montangeologische Bilder 1. Exokinetische Spalten und deren Ausfüllung. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1912. S. 522—523. Mit 1 Tafel.

Granigg, B. Montangeologische Bilder 2. Verdrängung von Kalk durch Spateisenstein. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1912. S. 675—676. Mit 1 Tafel.

Granigg, B. Die Erzführung der Ostalpen (Auszug aus einem Vortrag). „Montanistische Rundschau.“ Wien 1912. S. 944.

Gruber, J. Die Entstehung des Rosentales und des Klagenfurter Beckens (Vortragsbericht.) „Carinthia.“ 102. Jahrg. Klagenfurt 1912. S. 182—186.

Grund, A. Die 4., 5. und 6. Terminfahrt S. M. S. „Najade“ in der Hochsee d. Adria. Mitteil. d. k. k. geograph. Ges. in Wien. 55. Bd. Wien 1912. S. 196, 503 u. 639.

Grzybowsky. Die östliche Grenze des Krakauer Kohlenbeckens und das mittelgalizische Becken. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 918 bis 925.

Günter, D. J. Die Insel Arbe. Programm d. Ersten Staatsgymn. in Graz f. d. Schuljahr 1911/12. 26 S. u. 1 geol. Karte.

Haas, A. Über bemerkenswerte Mineralvorkommen in Versteinerungen d. Nordtiroler Kalkalpen. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1912. I. Bd. S. 1—20. Mit 1 Tafel.

Haas, O. Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol. I. Teil. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients. 25. Bd. Wien u. Leipzig 1912. S. 223—285. Mit 2 Tafeln.

Hackl, O. Das Verhalten von Schwefel zu Wasser. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 12. Wien 1912. S. 300—306.

Hahn, F. F. Ergebnisse neuerer Spezialforschungen in den Deutschen Alpen. I. Allgäuer Alpen und angrenzende Gebiete. Geologische Rundschau. Bd. II. Hft. 4. Leipzig 1911. 8°. 13 S.

Hahn, F. F. Versuch zu einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österr. Traun. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 15. Wien 1912. S. 337—344. Mit 1 Textfig.

Hammer, W. Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 4. Wien 1912. 29 S. mit 4 Textfig.

Hammer, W. Erläuterungen zur geolog. Karte . . . SW-Gruppe. Nr. 66. Glurns—Ortler (Zone 9, Kol. III der Spezialkarte der Österr.-Ung. Monarchie im Maßstab 1:75.000.) Wien 1912.

Hammer, W. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche u. Länder der Österr.-Ung. Monarchie, 1:75.000, Blatt Glurns—Ortler. (Zone 19, Kol. III, SW-Gruppe, Nr. 66.)

Hammer, W. Glazialgeologische Mitteilungen aus dem Oberinntal. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. Wien 1912. S. 402—412.

Hammer, W. Verzeichnis der im Jahre 1912 erschienenen Arbeiten geologischen, mineralogischen, paläontologischen, montangeologischen u. hydrologischen Inhalts, welche auf das Gebiet der Österr.-Ungar. Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen aus dem Jahre 1911. Verhandl. d. k. k geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 437—452.

Hanisch, V. Der Goldbergbau von Nagybánya. Zeitschr. d. Ing.- u. Architektenvereines. Wien 1912. S. 500—503.

Harald. Die Berg- und Hüttenwerksproduktion Österreichs im Jahre 1911. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 1097—1103.

Herbing. Die Erdgasquelle bei Kissármás in Siebenbürgen. „Braunkohle". 9. Jahrgang. 1912. S. 289—293.

Heritsch, Fr. Das Alter des Deckenschubes in den Ostalpen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. Bd. 121. Wien 1912. S. 615—632.

Heritsch, Fr. Beiträge zur Geologie d. Grauwackenzone des Paltentales (Obersteiermark). Mitteil. d. naturw. Vereines f. Steiermark. 48. Bd. Graz 1912. S. 3—238. Mit 2 Tafeln.

Heritsch, Fr. Das mittelsteirische Erdbeben vom 22. Jänner 1912. Mitteil. d. Erdbebenkommission d. kais. Akad. d. Wiss. Neue Folge. Nr. XLIII. Wien 1912. Mit 1 Karte.

Heritsch, Fr. Das Alter des obersteirischen „Zentralgranits". Centralbl. f. Min. etc. 1912. S. 198—202.

Heritsch, F. Fortschritte in der Kenntnis des geologischen Baues der Zentralalpen östlich des Brenners. Geologische Rundschau. 3. Bd. Berlin 1912. I. Teil S. 172—194. II. Teil S. 237—244. III. Teil S. 245—258.

Hibsch, J. E. Das Auftreten gespannten Wassers von höherer Temperatur in den Schichten der oberen Kreideformation Nordböhmens. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 311—332.

Hibsch, J. E. Zum Auftreten gespannten Wassers in der Kreideformation Nordböhmens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. S. 399—401.

Hilber, V. Taltreppe. Eine geologisch-geographische Darstellung. Joanneum, Graz 1912. 50 S. mit 1 Karte und 3 Tafeln.

Hilber, V. Falsche Beschuldigungen seitens Dr. Ampferers. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 13. Wien 1912. S. 306—310.

Hillebrand, E. (Über die in der Ballahöhle bei Répáshuta gefundenen diluvialen Kinderknochen). Magyarisch. Sitzungsber. d. k. ung. Akad. d. Wiss. XXIX. Budapest 1911. S. 958—969.

Hinner, A. Geographische Exkursionen in das Ötschergebiet. Programm d. Landesreal- u. Obergymn. in Stockerau f. d. Schuljahr 1911/12. 3 S.

Hinterlechner, K. (Praktische Fragen aus der Geologie [Fortsetzung].) Slowenisch. Monatschrift „Slovenski trgovski vestnik". Laibach. I. Teil. Allgem. Angaben. Jahrg. 1909 u. 1910, II. Teil. *a)* Kohlen in den südlichen österr. Kronländern. 1911. *b)* Graphit, Steinöl u. verwandte Substanzen. 1912.

Höfer, H. v. Grundwasser und Quellen: eine Hydrologie des Untergrundes. Braunschweig 1912. XI—135 S. mit 51 Textfig.

Höfer, H. v. Der Gasausbruch von Kissármás und die Argille scagliose. Internat. Zeitschr. d. Bohring. 19. Jahrgang. 1912.

[**Hoernes, R.**] Nekrolog auf ihn, von J. Dreger. Wien 1912. Vide: Dreger, J.

Höhn, J. Das Mineralquellengebiet des unteren Murtales. Internationale Mineralquellen-Zeitung. XIII. Jahrg. Wien 1912. Nr. 280—283.

† **Hoernes, R.** Zur Geologie von Predazzo. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. math.-nat. Kl. I. Bd. CXXI. Wien 1912. 29 S.

† **Hoernes, R.** Die Orlauer Störung im Lichte der neueren Aufschlüsse. Geol. Rundschau. III. 1. Leipzig 1912. S. 30—35.

† **Hoernes, R.** Das Aussterben der Gattungen und Arten. Verhandl. des VIII. Internationalen Zoologenkongresses zu Graz 1910. Jena 1912. 15 S.

Holub, K. (Eine neue Fauna des Untersilurs aus der Umgebung von Rokycan). Tschechisch. Rozpravy. Česke. Ak. XX. Bd. Heft 15. Prag. 1911. Mit 2 Tafeln.

Huth, W. Die fossile Gattung *Mariopteris* in geologischer und botanischer Beziehung. Dissertation. Berlin 1912. 88 S. mit 41 Textfig.

Hydrographisches Zentralbureau, K. k. Österreichischer Wasserkraftkataster. Hft. 4. Wien 1912.

Irgang, G. Seismische Registrierungen der Erdbebenwarte in Eger vom 20. Nov. 1908 bis 31. Dez. 1911. Programm d. Staatsrealschule in Eger f. d. Schuljahr 1911/12. 30 S. u. 2 Taf.

Jäger, V. Zur geologischen Geschichte des Kammertales. Mitteil. d. Vereines f. Salzburgische Landeskunde. LII Vereinsjahr 1912. Salzburg. S. 1—21.

Jäger, Fr. Die Erdbeben in Kärnten im Jahre 1910. „Carinthia". 102. Jahrg. Klagenfurt 1912. S. 128 u. ff.

Jaffé, R. Die Uranpecherzlagerstätten d. sächsischen Edelleutstollen bei St. Joachimstal. Zeitschr. f. prakt. Geologie. Berlin 1912. S. 425—452.

Ježek, B. (Whewellit von Bruch bei Dux.) Tschechisch. Rozpravy. Česke Ak. XX. Bd. Prag 1911. Heft 2. Mit 1 Tafel.

Ježek, B. Allcharit, ein wahrscheinlich neues Mineral. Zeitschr. f. Kristallographie und Mineralogie. Bd. LI. Hft. 3. Leipzig 1912. 4 S. mit 1 Textfig.

Ježek, B. Apophyllit von Blauda in Mähren und Monazit von Groß-Krosse in Schlesien. Sitzungsber. der Kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. 1912. 10 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf.

Ježek, B. (Zwei neue Mineralfunde in Mähren und Schlesien: Apophyllit von Blauda und Monazit von Groß-Krosse.) Tschechisch. Prag 1912. 6 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf.

Jobstmann, B. Auffindung von Dumortierit im anstehenden Pegmatit bei Ebersdorf. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 3. Wien 1912. S. 120.

Jüttner, K. Das nordische Diluvium im westlichen Teile von Österr.-Schlesien. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. XII. Bd. Brünn 1912. S. 191—265.

Jugovics, L. Kristallographische Studien an ungarischen Mineralien. (Magyarisch u. deutsch). Ann. hist.-nat. musei nat. hungarici. X. Bd. 1. Teil. Budapest 1912. S. 301—318. Mit 2 Tafeln.

Junghann. Das Eruptivgebiet von Tiszolcz (Komitat Gömör). Mitteil. a. d. mineral. Inst. d. Univ. Bonn. N. J. f. Min. etc. B.-B. 33. 1912. Hft. 1. S. 1—42.

Kammerer, P. San Andrea, die Wunderinsel bei Lissa; 6.—9. Juni 1911. Jahresber. des „Cottage-Lyzeums" für 1910/11. Wien 1911. 9 S.

Kadič, O. Die geologischen Verhältnisse des Tales von Runk im Komitat Hunyad. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 86—92.

Kafka, J. Studien auf d. Gebiete d. Tertiärformation Böhmens. Archiv z. naturw. Landesdurchforschung Böhmens. XIV. Bd. Nr. 4. Prag 1911.

Katzer, F. Zur Kenntnis der Arsenerzlagerstätten Bosniens. Österreichische Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Nr. 20 u. 21. 1912. Wien 1912. 19 S. mit 2 Textfig.

Kayser, E. Lehrbuch der allgemeinen Geologie. Vierte Aufl. [Lehrbuch der Geologie. Teil I.] Stuttgart 1912. 8⁰. XII—881 S. mit 611 Textfig.

Kern. Der Magnesit und seine technische Verwendung. „Glückauf" 1912. S. 271.

Kerner, F. v. Das angebliche Tithonvorkommen bei „Sorgente Cetina". Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 9. Wien 1912. S. 248.

Kerner, F. v. Reisebericht aus dem oberen Cetinatale. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 12. Wien 1912. S. 285—291.

Kerner, F. v. Beitrag zur Thermik der Karstquellen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 14. Wien 1912. S. 327—330.

Keßlitz, W. v. Die sekuläre Schwankung des Mittelwassers, beobachtet am Flutmesser des k. u. k. Hydrographischen Amtes in Pola. Mitteil. d. k. k. geograph. Ges. Wien. 55. Bd. Wien 1912. S. 395—396.

Kießling, F. Neue Beiträge zum Plateaulehm-Paläolithikum des nordöstlichen Waldviertels in Niederösterreich. Mitteil. d. Anthropolog. Gesellsch. in Wien 1912. 42. Bd. S. 209—218.

Kispatić, M. Disthen-, Sillimanit- und Staurolithführende Schiefer aus dem Kondjagebirge in Kroatien. Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 578—586.

Kittl, E. Beitrag zur Kenntnis d. Kieslagers „Panzendorf“ (Tirol). Zeitschr. f. prakt. Geologie. Berlin 1912. S. 86 bis 87.

Kittl, E. Rutschungen auf der Hohen Warte. Mitteil. der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklub. XXII. Nr. 6. Wien 1912. 2 S.

Kittl, E. Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Plattensees. Bd. I. Teil. I. Pal. Bd. II. Budapest 1912. 229 S. mit 37 Textfig. u. 10 Taf.

Klebelsberg, R. v. Südtiroler geomorphologische Studien. Das mittlere Eisacktal. I. Teil. Zeitschr. des Ferdinandeums. III. Folge. 56. Heft. Innsbruck 1912. S. 5—114. Mit 1 Taf.

Klebelsberg, R. v. Die Perisphinkten des Krakauer Unteroxfordien. Beiträge z. Geol. u. Paläont. Österreich-Ungarns u. d. Orients. XXV. Bd. Wien und Leipzig 1912. S. 152—222. Mit 1 Taf.

Klebelsberg, R. v. Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. Jahrb. d. k. k. geolog Reichsanst. Wien 1912. S. 461—556 mit 5 Tafeln.

Knett, J. Erwiderung auf die Leitmeierschen „Bemerkungen über die Quellenverhältnisse von Rohitsch-Sauerbrunn in Steiermark“. Internationale Mineralquellen-Zeitung. Nr. 286—288. Wien 1912. 35 S.

Knett, J. *Melongena (Myristica) Rotkyana nov. spec.* ein neuer Gastropode aus den Tertiärschichten Krains. Beiträge zur Geol. u. Paläont. Österr.-Ungarns u. d. Orients. XXV. Bd. Wien u. Leipzig 1912. S. 83—86. Mit 1 Tafel.

Kober, L. Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. 88. Bd. Wien 1912. S. 345—396, mit 2 Karten u. 1 Tafel.

Kober, L. Bericht über d. geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und seiner weiteren Umrahmung. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. CXXI. Bd. Abt. 1. Wien 1912. S. 425—458.

Kober, L. Bericht über geologische Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. CXXI. Bd. Abt. 1. Wien 1912. S. 105—119.

Kober, L. Der Aufbau der östlichen Nordalpen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. CXX. Bd. Abt. I. Wien 1911. S. 1115—1124.

Koch, F. Bericht über meine paläontologischen Aufsammlungen u. stratigraphischen Beobachtungen während d. Sommers 1909 in der Umgebung von Szvinica im Komitat Krassó-szörény. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 121—126.

Koch, F. Zur Geologie des Velebitgebirges und des kroatischen Karstgebietes. Berichte d. geol. Kommission d. Königreiche Kroatien-Slawonien f. das Jahr 1911. Agram 1912. S. 11—20.

Koch, F. Erläuterungen zur geologischen Karte von Kroatien und Slawonien. Blatt Medak—S. Rok. Zone 28, Kol. XII.

Koch, F. Geologische Karte von Kroatien u. Slawonien 1:75.000. Blatt Medak—S. Rok.

Koch, F. Geologische Karte von Kroatien u. Slawonien 1:75,000. Blatt Daruvar (Zone 23, Kol. XVI).

Koch, F. Erläuterungen zur geologischen Karte von Kroatien und Slawonien. Blatt Daruvar (Zone 23, Kol. XVI).

König, F. Über die Genesis der zementbildenden Materialien, rekonstruktiv und musealtechnisch dargestellt. Vortrag. Protokoll der XVII. ordentl. Generalversammlung des Vereines der österr. Zementfabrikanten. Wien 1911. 54 S. mit 1 Taf.

Kormos, Th. Die ersten Spuren des Urmenschen im kroatischen Karstgebirge. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 97—104.

Kormos, Th. Die pleistocäne Molluskenfauna des Kalktuffes von Rontó (Komitat Bihar) in Ungarn. Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 152—158.

Kowarzik, R. Der Moschusochse im Diluvium Europas u. Asiens. Denkschr. d. mathem.-naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wiss. 87. Bd. Wien 1912. S. 505 bis 566 mit 2 Tafeln u. 2 Karten.

Kratochvíl, J. (Die Minerale d. weiteren Umgebung von Prag). Tschechisch. Progr. d. Staatsrealschule auf der Kleinseite in Prag f. d. Schuljahr 1911/12. 34 S.

Krebs. Areale der Ostalpen. Naturw. Wochenschrift. N. F. XI. Bd. Jena 1912. S. 574.

Krehan, A. Die Umgebung von Buchau bei Karlsbad. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 1—42. Mit 1 geol. Karte.

Kretschmer, Fr. Die Kalksilikatfelse im Kepernikgneismassiv nächst Wiechenberg (Mähren). Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 359—460. Mit 1 Tafel.

Kretschmer, Fr. Zur Kenntnis der Kalksilikatfelse von Reigersdorf bei Mähr.-Schönberg. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 43 bis 52.

Kreutz, St. Über Sylvinkrystalle von Kalusz und über die Strukturverhältnisse des Sylvins. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau 1912. Heft 5*A*. S. 400—415.

Kropáč, J. Über die Lagerstättenverhältnisse des Bergbaugebietes Idria. Berg- u. Hüttenmännisches Jahrbuch. Wien 1912. S. 97—146 mit 30 Tafeln.

Kuźniar, Cz. (Über den Löß in den Beskiden u. in Westgalizien.) Polnisch. „Kosmos", Lemberg 1912. S. 671—678.

Kyrle, G. Die zeitliche Stellung der prähistorischen Kupfergruben auf dem Mitterberge bei Bischofshofen. Mitteil. d. Anthropolog. Gesellsch. in Wien. 42. Bd. 1912. S. 196—208.

László, G. und Ernszt, K. Bericht über geologische Torf- und Moorforschungen im Jahre 1909. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 213—225.

Laczkó, D. Das Erdbeben von Veszprém am 8. Juli 1911. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 92—94.

Laube, G. C. Der geologische Aufbau von Böhmen. 3. Aufl. Prag, Calve 1912. 51 S.

Laus, H. Geologische Übersichtskarte der Sudetenländer 1:1,250.000 mit Begleitw. Prag 1912.

Lazar, V. Bericht über die im Sommer des Jahres 1909 in der Umgebung von Nagybáród vorgenommenen geolog. Arbeiten. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 138—142.

Lebling, Cl. Beobachtungen an der Querstörung Abtenau—Strobl im Salzkammergut. Neues Jahrbuch f. Min., Geol. . . Beil.-Bd. XXXI. Stuttgart 1911. 40 S. mit 9 Textfig.

Lepsius, R. Über das Verhalten der Decken zur Metamorphose der Gesteine in den Alpen. Notizbl. d. Ver. f. Erdk. a. d. großh. geol. Landesanstalt zu Darmstadt 1912. Heft 33.

Leuchs, K. Die Aufschlüsse der neuen Straßenverbindung Kufstein—Ellmau und die Beziehungen des Eiberger Beckens zu seiner Umgebung. Mitteil. d. Wiener geol. Ges. Wien 1912. S. 232—252.

Lex, F. Geographische und geologische Grundbegriffe für Schüler erläutert an Klagenfurt und Umgebung. Programm d. Staatsrealschule in Klagenfurt f. d. Schuljahr 1911/12. 25 S.

Limanowski, M. (Geologische Durchschnitte durch die große Falte von Czerwone-Wierchy zwischen dem Sucha-wodatal und Chochołowatal in der Tatra.) Polnisch. Rozprawy Matem.-przyrodn. Ak. usniejetnosci. Serie III. Bd. 11. Krakau 1911. S. 41—80. Mit 1 Tafel.

Lóczy, L. v. Über die Gaseruption bei Kissármás. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 55—67.

Lóczy, L. v. Die artesischen Brunnen des großen ungarischen Alföld u. die Evidenzhaltung d. artesischen Brunnen. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 179—211. Mit 1 Tafel.

Lóczy, L. v. jun. Die geologischen Verhältnisse der Villanyer und Baner Berge. Földtany Közlöny. Budapest 1912. S. 781—807. Mit 2 Tafeln.

Lörenthey, J. (Paläontologische Neuheiten aus den Tertiärablagerungen Ungarns.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d. Wiss. XXIX. Budapest 1911. S. 1109—1124. Mit 3 Taf.

Lörenthey, J. (Neue Beiträge zur Geologie der Tertiärablagerungen der Umgebung von Budapest.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 263—323.

Löw, M. (Beiträge zur Kenntnis der Kristallformen des Realgar von Felsöbanya.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d Wiss. XXIX. Budapest 1911. S. 830—835. Mit 1 Taf.

Löw, M. Beiträge zur kristallograph. Kenntnis des Realgars von Felsöbanya. Groths Zeitschr. f. Kristallograph. u. Min. LI. Bd. Leipzig 1912. S. 132 bis 137. Mit 1 Tafel.

Lomnicki, J. (Über die tektonischen Elemente der subkarpathischen Zone zwischen Nadwórna und Solotwina.) Polnisch mit deutschem Auszug. Sprawozdanie Komisyi fiziograficznej Ak. usniejetnosci w Krakowie. Krakau 1911. S. 8—17 mit 2 Tafeln.

Loziński, W. R. v. Beiträge zur Oberflächengeologie des Krakauer Gebietes. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 71—86. Mit 2 Tafeln.

Loziński, W. R. v. Zur Bildungsweise der Konglomerate des Rotliegenden. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 209—218.

Lozinski, W. v. Das seismische Verhalten der Karpathen und ihres Vorlandes. Beiträge z. Geophysik. 12. Bd. 1912. S. 16—26. Mit Karte im Text.

Loziński, W. v. Die periglaziale Fazies der mechanischen Verwitterung. Compte rendu des Geologenkongresses in Stockholm 1910. S. 1039—1054.

Machatschek, F. Die landeskundliche Literatur der österreichischen Alpenländer in den Jahren 1906—1910. Geograph. Jahresber. aus Österreich. IX. Wien 1911. 37 S.

Meusburger, K. Glazialgeologische Beobachtungen im Brixener Becken. Programm des k. k. Gymnasiums zu Brixen. LXII. 1911/1912. 43 S.

Meißner, A. Die Talgeschichte der Stillen Adler in Ostböhmen. Geograph. Jahresber. aus Österreich. IX. Wien 1911. 37 S.

Mauritz, B. (Der Kankrinit von Ditró.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 673—687.

Mauritz, B. (Beiträge zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des Syenits von Gyergyo-Ditró.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 607—631.

Merz, A. Hydrographische Untersuchungen im Golf von Triest. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. 87. Bd. Wien 1912. S. 161—266. Mit 11 Tafeln und 1 Karte.

Michael. Die neuen Aufschlußbohrungen im westgalizischen Steinkohlenrevier. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 1197—1202.

Michael, R. Die Entwicklung der Steinkohlenformation im westgalizischen Weichselgebiet des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. Jahrb. d. geolog. Landesanst. f. 1912. XXXIII. Bd. Berlin 1912. Hft. 2.

Michael, R. Die neuen Aufschlußbohrungen im westgalizischen Steinkohlenrevier. Zeitschr. d. Oberschles. B.- u. H.-V. 1912. Sept.-Hft.

Michael. Zur Aufschließung des westgalizischen Steinkohlenreviers. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 1241—1244.

Michael, R. Zur Frage der Orlauer Störung im oberschlesischen Steinkohlenbezirk. Geolog. Rundschau. III. Bd. Hft. 516. Leipzig 1912.

Ministerium für öffentliche Arbeiten, K. k. Statistik des Bergbaues in Österreich für das Jahr 1911. Lfg. 1. Wien 1912.

Mohr, H. Kritische Besprechung der Abhandlungen: Heritsch, F. Zur Kenntnis der obersteirischen Grauwackenzone. — Heritsch, F. Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone im Mürztal. Mitteil. d. Geolog. Ges. in Wien. Bd. IV. Heft 1. Wien 1911. 3 S.

Mohr, H. Ein Nachwort zu: Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen? Mitteil. d. Geolog. Ges. in Wien IV. 4. Wien 1911. S. 627—630.

Mohr, H. Kritische Besprechung der Abhandlung: Richard, P. St. Die Umgebung von Aspang am Wechsel. Mitteil. d. Geolog. Ges. in Wien IV. 4. Wien 1911. S. 639—642.

Mylius, H. Die Schuppen- und Quetschzonen des Rhätikon. Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 781—783.

Mylius, H. Geologische Forschungen an der Grenze zwischen Ost- und Westalpen. I. München 1912. (Piloty & Loehle.) Mit 11 Tafeln u. 3 Karten.

Niedzwiedzki, J. (Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Salzformation bei Kalusz.) Polnisch. „Kosmos.“ Lemberg 1912. S. 491 u. ff.

Niedzwiedzki, J. Geologische Skizze des Salzgebirges von Kalusz in Ostgalizien. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1912. S. 411—413 u. 432—435.

Noszky, E. Bericht über die im Kreidegebiete zwischen dem Maros- und dem Feherkörösflusse ausgeführten geologischen Arbeiten. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 142—146.

Noth, J. Die ärarischen Petroleumfelder Galiziens. (Auszug aus einem Vortrag.) Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 961.

Noth, J. Über das Erdölvorkommen von Boryslaw-Tustanowice in Galizien u. über die Ursachen der Verwässerung eines Teiles dieser Ölfundorte. Mitteil. d. geol. Ges. in Wien III. Wien 1912. S. 287—305.

Noth, J. Die ärarischen Petroleumfelder Galiziens. (Mit Kartenskizze.) Aus der Allgem. österr. Chemiker- u. Technikerzeitg. Wien 1912. S. 169—171.

Noth, R. Die Foraminiferen der roten Tone von Barwinek und Kumarnók. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns u. d. Orients. XXV. Bd. Wien u. Leipzig 1912. S. 1—24. Mit 1 Tafel

Ohnesorge, Th. Über kontaktmetamorphen Amphibolit von Klausen u. die Gesteine des Patscherkofelgebietes. Tscherm. Min. u. Petrogr. Mitteil. Wien 1912. XXXI. Bd. S. 113—116.

Ohnesorge, Th. Über Beziehungen zwischen Erzlagerstätten und Gebirgsbau in der Umgebung von Schwaz und Brixlegg in Tirol. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Jahrg. 59. 1911. S. 601—603.

Ohnesorge, Th. u. Ampferer, O. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie 1:75.000, Blatt Innsbruck—Achensee (Zone 16, Kol. V, SW-Gruppe Nr. 29).

Ohnesorge, Th. u. Ampferer, O. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie 1:75.000, Blatt Zirl-Nassereit (Zone 16, Kol. VI. SW-Gruppe Nr. 28.)

Olszewski, St. Die Rohöllinie Brzozów—Kumniska, Galizien. Allgem. österr. Chemiker- u. Technikerzeitg. Wien 1912. S. 148—151. (Mit Karte u. Profil im Text.)

Oppenheimer, P. Neue Beiträge zur Eocänfauna Bosniens. Beitr. z. Geol. u. Paläont. Österr.-Ungarns u. d. Orients. XXV. Bd. Wien u. Leipzig 1912. S. 87—149. Mit 7 Tafeln.

Pálfy, M. v. Die Probebohrungen in Ujvidek. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 595—603.

Pálfy, M. v. Die Umgebung von Verespatak und Bucsum. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 133—137.

Pálfy, M. v. Geologische Verhältnisse und Erzgänge der Bergbaue des siebenbürgischen Erzgebirges. Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. Budapest 1912. S. 229—526. Mit 8 Tafeln.

Papp, K. v. Über das Braunkohlenbecken im Tale der Weißen Körös. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 147—185.

Papp, K. v. Die Umgebung des Pokoltales bei Futasfalva im Komitat Háromszék. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 808—837.

Pávay-Vajna, Fr. v. Über ein Vorkommen von Quarztrachyt- (Ryolith-) Tuff am Matyasberg bei Budapest. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 474—475.

Pávay-Vajna, Fr. v. Über den Löß des siebenbürgischen Beckens. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 226—250.

Paulcke, W. Das Experiment in der Geologie. Festschrift zur Feier des 55. Geburtstages des Großherzogs Friedrich II., hrsg. von der Großherz. Technischen Hochschule Fridericiana. Karlsruhe 1912. 8°. X—108 S. mit 44 Textfig. u. 19 Taf.

Penk, A. Richard Lepsius über die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen. Zeitschr. f. Gletscherk. VI. Bd. 1911/12. Berlin 1912. S. 161—183.

Penck, W. Die Melaphyrausbrüche von Buffaure. Mitteil. d. Geolog. Ges. in Wien. V. Wien 1912. 67. S. mit 2 Taf. u. 5 Textfig.

Petrascheck, W. Die siebenbürgischen Erdgasaufschlüsse des ungar. Fiskus. Montanistische Rundschau 1912. S. 1289—1294.

Petrascheck, W. Die Kohlenvorräte Österreichs. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 938.

Petrascheck, W. Fortschritte d. Geologie der österr. Kohlenlager im letzten Dezennium. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1912. S. 516—519.

Petrascheck, W. Zum Auftreten gespannten Wassers in der Kreideformation von Nordböhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 13. Wien 1912. S. 297—299.

Petrascheck, W. Die tertiären Schichten im Liegenden der Kreide des Teschener Hügellandes. Mit einem Beitrag über den Fossilinhalt von Th. Fuchs. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 2. Wien 1912. S. 75—95. Mit 2 Textfig.

Petrascheck, W. Das Kohlenvorkommen von Zillingsdorf bei Wiener-Neustadt. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 5. Wien 1912. S. 167—170.

Pfundstein, M. Exkursion nach Siebenhirten, Atzgersdorf und Kalksburg. Wien 1912. Vide: Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. V.

Pia, J. v. Neue Studien über triadische *Siphoneae verticilatae.* Beitr. z. Geol. u. Paläont. Österreich-Ungarns u. d. Orients. XXV. Band. Wien u. Leipzig 1912. S. 25—81. Mit 7 Tafeln.

Piestrak, F. Die Salinen in Galizien u. der Bukowina. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1912. S. 85 bis 91 u. 103—106.

Pohlig, J. Eiszeitliche Riesentiermumienfunde in Starunia (bei Lemberg). „Petroleum". Berlin, Wien, London 1912. VII. Jahrg. S. 107—108. Mit 1 Tafel.

Poljak, J. (Gehängerutschungen zwischen Poljanica und Papovdol im Samoborer Gebirge.) Kroatisch. Glasnik d. Soc. scient. natur. croatica. 23. Bd. Agram 1911. Heft 3. S. 40—45.

Poljak, J. (Beitrag zur Kenntnis der Velebitgeologie von Jablanac über Halan, Golu, Mrkvista nach Stirovac). Kroatisch. Glasnik d. Soc. scient. natur. Croatica. 24. Bd. Agram 1912. S. 118 bis 129.

Poljak, J. Vorläufiger Bericht über die geologischen Aufnahmen der topogr. Karte Oranovica—Beničanci u. Našice —Kutjevo. Berichte d. geolog. Kommission der Königreiche Kroatien-Slawonien f. d. Jahr 1911. Agram 1912. S. 20—28.

Polscher, H. Die Hochseen d. Kreuzeckgruppe. Geogr. Jahresber. VIII. 1910. S. 201—245. Mit 3 Tafeln.

Purkyně, C. [Die Terrassen des Mies- und Moldauflusses zwischen Tauschkow bei Pilsen und Prag.] Tschechisch. Prag 1912. 32 S. mit 1 Textfig. u. 7 Taf.

Redlich, K. A. Ein Beitrag z. Kenntnis der Genesis der alpinen Kieslagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geol. Berlin 1912. S. 197—201. Mit 1 Taf.

Redlich, K. A. Das Schürfen auf Erze von ostalpinem Charakter. (Auszug aus einem Vortrag.) Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 954.

Reizer, N. (Das Karstphänomen in der Umgebung von Samobor.) Kroatisch. Glasnik d. Soc scient. natur. Croatica. 23. Bd. Agram 1911. Heft 3. S. 22—39 u. Heft 4. S. 3—13.

Remeš, M. Ein Beitrag zur Kenntnis des Eocäns bei Besca nuova auf der Insel Veglia. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 7. Wien 1912. S. 212—215. Mit 1 Textfig.

Remeš, M. Das Tithon des Kartenblattes Neutitschein. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 5. Wien 1912. S. 151—160.

Remeš, M. Nachtrag zum Artikel: Das Tithon des Kartenblattes Neutitschein. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 13. Wien 1912. S. 310.

Remeš, M. [Neue Mitteilungen über Crinoiden aus dem mährischen Tithon.] Tschechisch mit deutschem Auszug. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. XII. 1. Brünn 1912. 13 S. mit 3 Taf.

Remeš, M. [*Urda moravica n. sp.* aus dem Dogger des Marsgebirges.] Tschechisch mit deutschem Auszug. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. XII. 1. Brünn 1912. 5 S. (173—177) mit 1 Taf.

Réthly, A. Die in Ungarn im Jahre 1911 beobachteten Erdbeben. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 82—91.

Rogala, W. (Die oberkretazischen Bildungen im galizischen Podolien; I. Teil. Turon, weiße Kreide.) Polnisch. Rozprawy mathem.-przyrod. Ak. umiejetnosci. Serie III. Bd. 11. Krakau 1911. S. 9—39. Mit 1 Tafel.

Róth v. Telegd, K. Bericht über die geologische Reambulation im Szatmarer Bukkgebirge und in der Gegend von Széuérváralya. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 41—48.

Róth v. Telegd, K. Die Tiefbohrungen auf Petroleum bei Zboró im Komitate Sáros. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 393—399. Mit 1 Tafel.

Róth v. Telegd, K. (Über die oberoligocänen Schichten des nördl. Teiles des ungarischen Mittelgebirges mit besonderer Rücksicht auf das Oberoligocän der Umgebung der Stadt Eger.) Magyarisch. Koch-Festschrift. Budapest 1912. S. 111—126.

Rozlozsnik, P. Einige Beiträge z. Geologie des Klippenkalkzuges von Riskulica und Tomnatek. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. d. Jahr 1909. Budapest 1912. S. 49—59.

Rychliki, J. Die Foraminiferenfauna d. karpathischen obersenonen Mergel v. Leszczyny. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau. Krakau 1912. Nr. 7 A. S. 755—760.

Ryš, J. (Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gewitsch. Schluß.) Tschechisch. Programm d. Staatsrealschule in Gewitsch f. d. Schuljahr 1911/12. 13 S.

Rzehak, A. Über die von E. Weinschenk als Tektite gedeuteten Glaskugeln. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. Bd. XII. Heft 1. Brünn 1912. 26 S. mit 2 Textfig.

Rzehak, A. Das Alter der Brünner Eruptivmasse. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. Bd. XII. Heft 1. Brünn 1912. 27 S.

Rzehak, A. Spuren von Fossilien im Phyllit des Altvatergebirges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 8. Wien 1912. S. 224—226. Mit 1 Textfig.

Rzehak, A. Beitrag zur Kenntnis der OncophoraschichtenMährens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 15. Wien 1912. S. 344—347. Mit 1 Textfig.

Salopek, M. Vorläufige Mitteilung über die Fauna der mittleren Trias von Gregurić-brijeg in der Samoborska-gora. Glasnik d. Soc. scient. natur. Croatica. 24. Bd. Agram 1912. S. 79 bis 93.

Salopek, M. Über die Trias des Gregurič-brijeg bei Samobor und die Wengener Schichten bei Klanjec. Berichte d. geol. Kommission der Königreiche Kroatien u. Slawonien f. d. Jahr 1910. Agram 1911. S. 23—25.

Sander, Br. Über einige Gesteinsgruppe des Tauernwestendes. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 219—288. Mit 3 Tafeln.

Sander, B. Ferdinand Zirkel †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 9. Wien 1912. S. 235—237.

Sander, B. Über tektonische Gesteinsfazies Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 10. Wien 1912. S. 249 bis 257.

Sawicki, L. Beiträge zur Morphologie Siebenbürgens. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau. Krakau 1912. Heft 2 *A*. S. 130—160. Heft 3 *A*. S. 161 bis 265. Mit 2 Karten u. 3 Tafeln.

Sawicki, L. Die eiszeitliche Vergletscherung des Orjen in Süddalmatien. Zeitschrift f. Gletscherkunde. V. Bd. 1911. S. 339—355.

Schafarzik, Fr. Reambulation in den südlichen Karpathen und im Krassó-Szörényier Mittelgebirge im Jahre 1909. (Ein Ieranyiafund und neuere Kohlenaufschlüsse bei Ruskabanya; die Frage der kristallinen Schiefer u. der Chariage in den südlichen Karpathen.) Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 69—85.

Schafarzik, Fr. Gedenkrede an Viktor Uhlig. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 245—256. Mit 1 Bildnis.

Schaffer, F. X. Zur Kenntnis der Miocänbildungen von Eggenburg (Niederösterreich). II. Die Gastropodenfauna von Eggenburg. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. CXXI. Bd. Abt. 1. Wien 1912. S. 325—338.

Schaffer, Fr. X. Das Miocän von Eggenburg. I. Die Fauna. Die Gastropoden mit einem Anhang über Cephalopoden, Brachiopoden, Crinoiden u. Echiniden. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. XXII. Bd. Heft 2. Wien 1912. 192 S. und 12 Tafeln.

Schaffer, Fr. X. Geologischer Anschauungsunterricht in der Umgebung von Wien. Wien, Deuticke 1912. 143 S. Mit 43 Figuren.

Schaffer, F. X. Zur Geologie der nordalpinen Flyschzone. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 10. Wien 1912. S. 257—264. Mit 1 Textfig.

Schilberszky, K. (Über Moosgattungen der Pleistocänzeit aus der Gegend von Kecskemet.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ungar. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 632—650.

Schlagintweit, O. Die Mieminger-Wetterstein-Überschiebung. Geologische Rundschau. Leipzig 1912. 73 u. ff.

Schlagintweit, O. Zum Problem des Wettersteingebirges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 14. Wien 1912. S. 313—327.

Schlesinger, G. Studien über die Stammesgeschichte der Proboscidier (*Elephas planifrons Falc.* von Dobermannsdorf in Niederösterreich). Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 87 bis 182. Mit 2 Tafeln.

Schmidt, M. Über einen glazialen Riesentopf bei Scheffau am Pfänder (Vorarlberg). Mitteil. d. D. u. Ö. Alpenvereines. 1912. Nr. 10 u. 13.

Schmidt, W. Zum Bewegungsbild liegender Falten. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 3. Wien 1912. S. 112—119.

Schreiber, H. Vergletscherung und Moorbildung in Salzburg mit Hinweisen auf das Moorvorkommen und das nacheiszeitliche Klima in Europa. Österreichische Moorzeitschrift. 1911 bis 1912.) Staab 1912. 43 S. mit 3 Taf. und 1 Karte.

Schreter, Z. Bericht über die geologischen Untersuchungen auf dem Gebiete der Krassószörényier Neogenbuchten. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 96 u. ff.

Schubert, R. Über *Lituonella* u. *Coskinolina liburnica Stache* sowie deren Beziehungen zu den anderen Dictyoconinen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 195—208. Mit 1 Tafel.

Schubert, R. Über das Vorkommen von Fusulinenkalken in Kroatien und Albanien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 14. Wien 1912. S. 330—332.

Schubert, R. Geologischer Führer durch die nördliche Adria. [Sammlung geologischer Führer XVII.] Berlin 1912. VIII—213 S. mit 14 Textfig.

Schubert, R. [Tertiäre Fischotolithen Ungarns.] Magyarisch. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. XX. 3. Budapest 1912. 23 S. mit 20 Textfig.

Schubert, R. Die Fischotolithen der ungarischen Tertiärablagerungen. Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. XX. Bd. 3. Hft. Budapest, typ. Franklin-Verein. 1912. 8⁰. 25 S. (117—39) mit 20 Textfig.

Schubert, R. Über die Verwandtschaftsverhältnisse von *Frondicularia*. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 6. Wien 1912. S. 179—184. Mit 1 Textfig.

Schubert, R. Über die Gültigkeit des biogenetischen Grundgesetzes bei den Foraminiferen. Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 405—411.

Schubert, Fr. u. Waagen, L. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ungar. Monarchie 1:75.000. Blatt Pago (Zone 28, Kol. XII. SW-Gruppe. Nr. 115.)

Schumacher, F. Die Golderzlagerstätten und das Braunkohlenvorkommen der Rudaer Zwölfapostelgewerkschaft zu Brád in Siebenbürgen. Zeitschr. f. prakt. Geol. Berlin 1912. S. 1—86. Mit 4 Tafeln.

Schwinner, R. Kristallines Erratkum in 2650 *m* Meereshöhe auf dem Hauptkamm der Brentagruppe. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 6. Wien 1912. S. 173—178.

Schwinner, R. Der Monte Spinale bei Campiglio und andere Bergstürze in den Südalpen. Mitteil. d. Wiener geol. Ges. Wien 1912. S. 128—198. Mit 1 Karte.

Seemann, F. Die Aussiger Thermen. Bericht der Museums-Gesellschaft Aussig über ihre Tätigkeit im Jahre 1911. Aussig 1912. 22 S.

Seemann, F. Neue Mineral-Fundorte des böhmischen Mittelgebirges. Bericht der Museums-Gesellschaft Aussig über ihre Tätigkeit im Jahre 1911. Aussig 1912. 2 S.

Sigmund, A. Neue Mineralvorkommen in Steiermark und Niederösterreich. II. Bericht. Mitteil. des naturw. Ver. f. Steiermark. Bd. XLVIII. Graz 1912. 9 S.

Seidl, F. Der breitstirnige Elch (*Alces latifrons*) in den diluvialen Anschwemmungen des Laibacher Moores. Carniola. Laibach 1912. S. 261. Mit 1 Tafel.

Seidlitz, W. v. Sind die Quetschzonen des westlichen Rhätikon exotisch oder ostalpin? Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 492—500 u. 534—542.

Siegfried, E. Die Naphthalagerstätten der Umgebung von Solotwina; ein Beitrag zur Tektonik des Karpathenrandes in Ostgalizien. „Petroleum". Berlin—Wien—London 1912. VII J. S. 1049—1053, 1165—1176, 1239—1249, 1320—1341 u. 1419—1426. Mit 1 Tafel.

Sokol, R. (Der böhmische Pfahl von Furth i. Walde bis Ronsberg.) Tschechisch. Rozpravy Česk. Ak. XX. Bd. Heft 30. Prag 1911.

Sokol, R. Der böhmische Pfahl von Furth im Walde bei Ronsperg. Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XVI. Prag 1911. 15 S. mit 9 Textfig.

Sokol, R. Die Terrassen der mittleren Elbe in Böhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 11. Wien 1912. S. 272—276.

Sokol, R. Ein Beitrag zur Kenntnis des Untergrundes der Kreide in Böhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 12. Wien 1912. S. 292—296. Mit 1 Textfig.

Sokol, R. Über einen Fund von Dattelquarzit im Böhmischen Pfahle. Vorläufige Mitteilung. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1911. Nr. 20. Stuttgart 1911. 3 S. mit 1 Textfig.

Stark, M. Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhülle des Zentralgneises. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. CXXI. Bd. Abt. 1. Wien 1912. S. 195—226. Mit 1 Tafel.

Stille, H. Geologische Charakterbilder. Berlin 1911. Heft 9. Die karnische Hauptkette der Südalpen; von G. Geyer. 6 Taf.

Stranetzky, K. Einiges über kristallisierten Gips von Idria. Carniola. Laibach 1911. S. 310—312.

Stranetzky, K. Fluorit in Krain. Carniola. Laibach 1912. S. 131. Mit 1 Tafel.

Stücker, N. 5. Bericht über seismische Registrierungen in Graz im Jahre 1911 und: Die mikroseismische Bewegung in Graz in den Jahren 1907 bis 1911. Mitteil. d. naturw. Vereines f. Steiermark. 48. Bd. Graz 1912. S. 248 u. 274.

Suess, F. E. Große Überschiebungen tiefer Gesteinszonen des mährisch-niederösterreichischen Grundgebirges. Geologische Rundschau. Bd. II. Leipzig 1911. 3 S.

Suess, F. E. Victor Uhlig. Ein Bild seiner wissenschaftlichen Tätigkeit. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. Wien 1911. 34 S. mit einem Porträt Uhligs.

Suess, Fr. E. Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenke. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. LXXXVIII. Bd. Wien 1912. S. 541—631. Mit 3 Karten.

Suess, Fr. E. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche u. Länder der Österr.-Ungar. Monarchie 1:75.000. Blatt Brünn, Zone 9, Kol. XV, NW-Gruppe Nr. 76.)

Suklje, Fr. Die Fauna der Werfener Schiefer von Zrmania. Berichte der geologischen Kommission der Königreiche Kroatien und Slawonien f. d. Jahr 1911. Agram 1912. S. 96—102.

Szontagh, Th. v., Palfy, M. v. und Rozlozsnik, P. Das mesozoische Gebiet des Kodru-Morna. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 127—132.

Taeger, H. Beiträge zur Geologie des nördlichen Bakony. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 60—68.

Tarnuzzer, Chr. Quarzporphyr im obertriadischen Dolomit vom Piz Starlex. (Graubünden, Tiroler Grenze.) Eclogae geol. Helv. 1912. S. 803—808.

Termier, P. Resultats scientifiques de l'Excursion alpine de la „Geologische Vereinigung": les nappes lepontines a l'ouest d'Innsbruck. Comptes rendus d. l'Academie d. Sc. Paris t. 155, p. 602 (30. IX. 1912).

Termier, P. Resultats scientifiques de l'Excursion alpine de la „Geologische Vereinigung": les nappes lepontines dans les Tauern. Compt. rend. d. l'Ac. d. Sc. Paris t. 155, p. 678 (14. X. 1912).

Tietze, E. Jahresbericht d. k. k. geologischen Reichsanstalt f. 1911. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 1. Wien 1912. 74 S.

Tornquist, A. Eine Kritik der von Mylius geäußerten Ansichten über die Herkunft der Juraklippen in der Allgäu-Vorarlberger Flyschzone. Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 345 bis 352.

Toula, F. Über die Kongerien-Melanopsis-Schichten am Ostfuße des Eichkogels bei Mödling. Eine Studie über Diagonalschichtung. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LXII. Heft 1. Wien 1912. 18 S. mit 2 Taf.

Toula, F. Ein neuer Inoceramenfundort im Kahlengebirge. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 8. Wien 1912. S. 219—224. Mit 3 Textfig.

Toula, F. Erklärung zur „Berichtigung zweier auf Ungarn bezüglichen paläontologischen Namen" von Dr. Theodor Kormos. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 14. Wien 1912. S. 332—333.

Trener, G. B. Die sechsfache Eruptionsfolge des Adamello. Das postrhätische Alter der Tonalitzwillingsmasse. Vorläufige Mitteilung. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 3. Wien 1912. 15 S. mit 5 Textfig.

Turina, J. Ein neuer Fundort des roten Han Bulogh-Ptychitenkalkes bei Sarajevo. Wissenschaftl. Mitteil. aus Bosnien und Herzegowina. XII. Wien 1912. 27 S. Mit 5 Taf.

Tuzson, J. (Eine neue Tertiärpflanze aus dem Zsiltale). Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ungar. Akad. d. Wiss. XXIX. Budapest. 1911. S. 827—829.

† **Uhlig, V.** Über die sogen. borealen Typen des südandinen Reiches. Centralbl. f. Min., Geol... Jahrg. 1911. Nr. 15—17. Stuttgart 1911. 26 S.

† **[Uhlig, V.]** Ein Bild seiner wissenschaftlichen Tätigkeit; von F. E. Suess. Wien 1911. Vide: Suess, F. E.

† **Uhlig, V.** Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie 1:75.000. Blatt. Nowytarg-Zakopane (Zone 8, Kol. XXII, NO-Gruppe, Nr. 54, 54 *a*.)

† **Uhlig, V.** Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie 1:75.000. Blatt Szczawnica-Alt-Lublau (Zone 8, Kol. XXIII. NO-Gruppe, Nr. 55).

Ungarns Berg- und Hüttenwesen 1910. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1912. S. 131—134, 150—152 u. 162—164.

Vacek, M. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 88, Trient. Zone 21, Kol. IV. Der Spezialkarte von Österreich Ungarn i. M. 1:75.000). Wien 1911.

Vacek, M. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 96, Rovereto —Riva (Zone 22, Kol. IV der Spezialkarte von Österreich-Ungarn i. M. 1:75.000). Wien 1911.

Vacek, M. u. Hammer, W. Erläuterungen zur geologischen Karte ... SW-Gruppe, Nr. 79. Cles (Zone 20, Kol. IV der Spezialkarte von Österreich-Ungarn i. M. 1:75.000). Wien 1911.

Vadász, M. E. (Die Muscheln der mittleren Neokomschichten des Mecsekgebirges). Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ungar. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 688—693.

Vadász, M. E. Die geologischen und paläontologischen Verhältnisse der älteren Schollen am linken Donauufer. Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst Budapest 1912. S. 115—194. Mit 1 Tafel.

Vancsa, M. Führer durch die Schausammlungen des niederösterreichischen Landesmuseums. Wien 1911. 76 S.

Vetters, H. Vorläufige Mitteilung über die geologischen Ergebnisse einer Reise nach einigen dalmatinischen Inseln und Scoglien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 6. Wien 1912. 4 S.

Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. [Unter seiner Führung veranstaltet vom Geologischen Kurs des „Volksheim".] — Exkursion nach Siebenhirten, Atzgersdorf und Kalksburg; berichtet von M. Pfundstein. Mitteil. d. naturw. Vereines an der Universität Wien. Jahrg. X. Nr. 6. Wien 1912. 10 S.

Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. [IV.] Exkursion nach Ernstbrunn und Nodendorf; berichtet von E. Anders. Mitteil. d. naturw. Vereines an der Universität Wien. Jahrg. X. Nr. 1. Wien 1912. 7 S. Mit 2 Textfig.

Villgrattner, J. Das Falkenauer Becken im Egergraben und seine Umrandung. Progr. d. Staatsgymn. in Salzburg f. d. Schuljahr 1911/12. 30 S. u. 1 Karte.

Vinassa de Regny, P. u. Gortani, M. Le palaeozoique des Alpes Carniques. Compte rendu des Geologenkongresses in Stockholm 1910. S. 1005—1012.

Vinassa de Regny, P. Rilevamento nella tavolette di Paluzza, Prato Carnico (Alpe Venete). Bollet. r. Com. geol. d'Italia. 42. Jahrg. Rom 1911. S. 213—232.

Vinassa de Regny, P. Piante neocarbonifere del Piano di Lanza. Riv. ital. di Palaeontologia .18. Bd. Parma 1912. S. 12—16. Mit 1 Tafel.

Vogl, V. Die Fauna des sogenannten Bryozoenmergels von Piszke. Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. Budapest 1912. S. 195—228.

Waagen, L. Palaeontology. (Artikel in: The Catholic Encyclopedia. Bd. XI.) New York 1911. 5 S.

Waagen, L. Die Wasserversorgung von Pola. Zeitungsartikel in der Wiener Zeitung vom 4. Mai 1911.

Waagen, L. Die alten Goldbergbaue des Lungau. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 5. Wien 1912. S. 170—171.

Waagen, L. Erläuterungen zur geologischen Karte. SW-Gruppe. Nr. 112. Cherso u. Arbe (Zone 26, Kol. XI der Spezialkarte von Österreich-Ungarn i. M. 1 : 75.000). Wien 1911.

Waagen, L. Über die Trinkwasserversorgung von Pola und die dazu dienenden Maschinenanlagen. Zeitschr. d. Ing.- u. Architektenvereines. Bd. LXIII. Wien 1912. S. 621.

Waagen, L. Die Goldbergbaue der Tauern. (Vortragsbericht.) Mitteil. d. geolog. Gesellsch. in Wien. V. Bd. 1912. S. 113—118.

Waagen, L. u. Schubert, Fr. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ungar. Monarchie, 1 : 75.000, Blatt Pago (Zone 28, Kol. XII, SW-Gruppe. Nr. 115.)

Weithofer, K. A. Über neuere Aufschlüsse in den jüngeren Molasseschichten Oberbayerns. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 15. Wien 1912. S. 347—356.

Weszelszky, G. (Über den Ursprung und die Radioaktivität der Thermen von Budapest.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 340—381.

Windakiewicz, E. Stebnik, Monographie einer ostgalizischen Saline. Berg- u Hüttenmännisches Jahrbuch. Wien 1912. S. 1—80.

Wisniowski, T. (Zur Kenntnis der Kohlenformation der Gegend von Krakau.) Polnisch. Sprawozdanie Kornisyi fizjograficznej. Akad. umiejetnści wo Krakowie. Krakau 1911. S. 3—7. Mit 1 Tafel.

Wittka, R. Aus der Silvrettagruppe. Reiseerinnerungen. Progr. d. Staatsgymn. in Kremsier. Für das Schuljahr 1911/12. 25 S.

Zahálka, B. [Die Kreideformation des westlichen Moldaugebietes. Zone I u. II.] Tschechischer Anzeiger d. königl. böhm. naturwiss. Ges. Prag 1911. 178 S. mit 5 Textfig. u. 1 Taf.

Zapalowicz, H. (Die Eiszeit in den Pakuto-Marmaros-Karpathen.) Polnisch. Kosmos, Lemberg 1912. S. 576—654.

Želisko, J. V. (Neue Beiträge zum Studium des Jičiner Kambriums.) Tschechisch. Rozpravy Česke Ak. XX. Bd. Heft 10. Prag 1911.

Zimány, K. Neue Formen am Pyrit und seine bisher bekannten sämtlichen Formen. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 838—850.

Zimány, K. Über den Hämatit vom Arany-Berge und von Déva im Komitat Hunyad. Groths Zeitschr. f. Kristallographie u. Mineral. LI. Bd. Leipzig 1912. S. 49—52. Mit 1 Tafel.

Zimány, K. Über den Hämatit vom Aranyberg und von Déva. (Magyarisch u. deutsch.) Annales hist.-nat. musei nat. hungarici. X. Bd. I. Teil. Budapest 1912. S. 263—268. Mit 1 Tafel.

Zimmert, K. Über Aufschlüsse d. Prager Bodens. V. „Lotos". Bd. 60. Nr. 1. Prag 1912.

Zuber, R. Die Öl- und Wasserhorizonte von Boryslaw-Tustanowice. „Petroleum". Berlin-Wien-London 1912. VII. Jahrg. S. 457—460. Mit 1 Tafel.

Register.

Erklärung der Abkürzungen: G. R.-A. = Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — Mt. = Eingesendete Mitteilung. — V. = Vortrag. — R. B. = Reisebericht. — L. = Literaturnotiz.

A.

B.

D.

E.

F.

G.

H.

J.

K.

L.

M.

P.

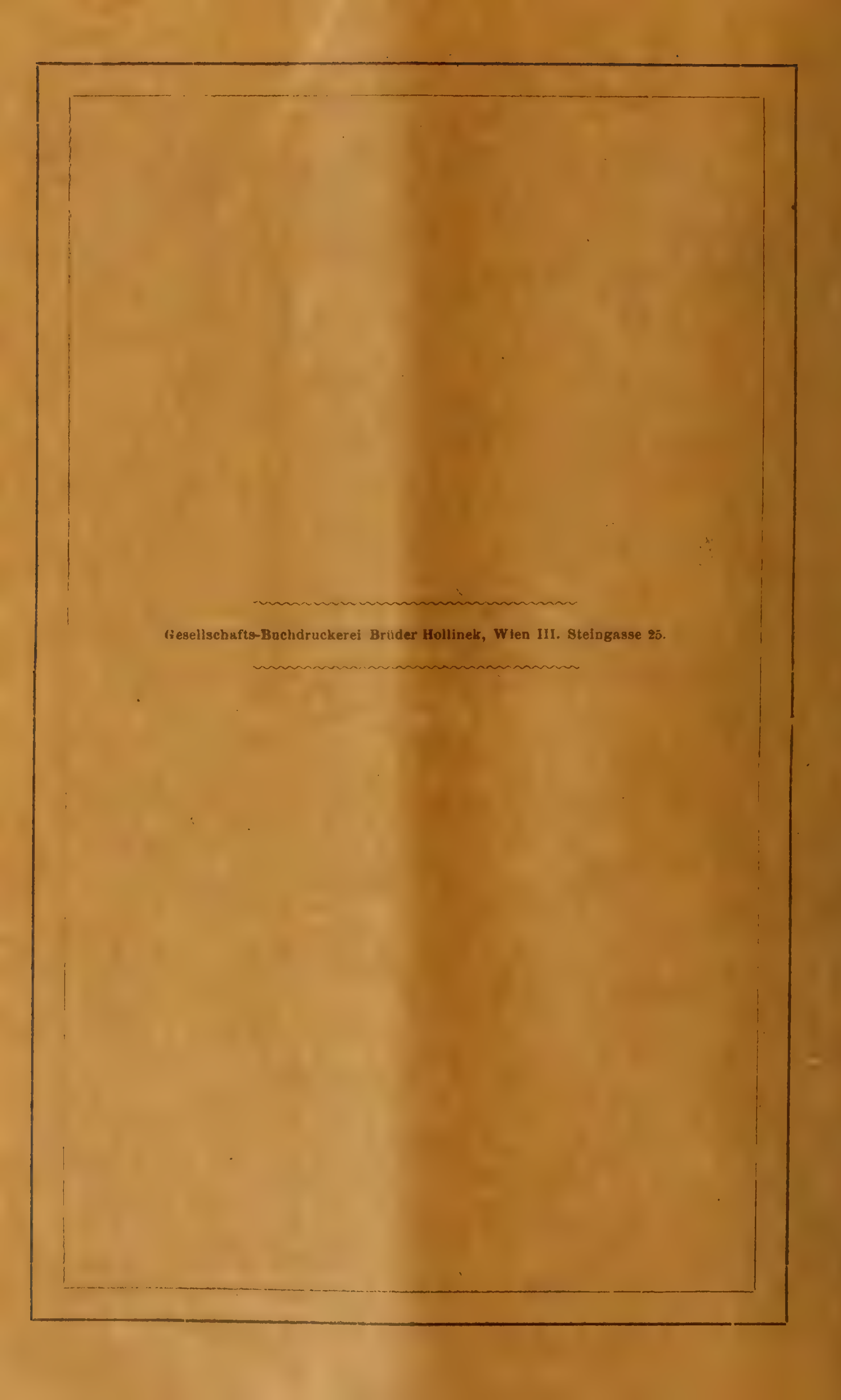
R.

S.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

1913.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1913.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).



Wien, 1913.
Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung
I. Graben 31.



1913.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1913.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).



Wien, 1913.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.



Nº 1. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahressitzung am 28. Jänner 1913.

Inhalt: Jahresbericht für 1912. Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Jahresbericht für 1912.

Erstattet vom Direktor **Dr. E. Tietze.**

Sehr geehrte Herren!

Ehe wir in die Tagesordnung der heutigen Sitzung eintreten, ist es geziemend, des großen Verlustes zu gedenken, welchen unser erlauchtes Kaiserhaus durch den gestern erfolgten Tod

Seiner kaiserlichen Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzog Rainer

erlitten hat. Es ist aber nicht nur geziemend, sondern wir folgen dem Bedürfnis einer tiefen Empfindung, wenn wir der Trauer Ausdruck geben, welche dieser Todesfall auch in unserem Kreise hervorgerufen hat. Die große Teilnahme, welche die Nachricht von diesem Ereignis bei der Bevölkerung dieser Stadt ausgelöst hat, ist der deutlichste Ausdruck der Sympathien, welche der verstorbene Prinz durch sein huldvolles, von edelster Humanität erfülltes Wesen sich allseitig zu erwerben gewußt hat. Speziell aber die künstlerischen und die wissenschaftlichen Kreise Wiens haben Ursache, die Lücke zu beklagen, welche für sie das Ableben des Erzherzogs bedeutet, der allen kulturellen Bestrebungen stets sein wärmstes Interesse entgegenbrachte und der den Vertretern dieser Bestrebungen auch persönlich stets das größte Wohlwollen gezeigt hat.

Auch unserer Anstalt ist jenes Interesse zu Teil geworden. Verschiedene Besuche unserer Sammlungen in den ersten Jahren unserer Tätigkeit und die uns auszeichnende Gegenwart des Erzherzogs gelegentlich unseres 25jährigen Jubiläums gaben dafür äußerlich Zeugnis. Aber auch noch später wurden wir und unsere Fachgenossen

dem Dahingeschiedenen, den wir übrigens seit dem Jahre 1862 in der Liste unserer korrespondierenden Mitglieder führten, zu unmittelbarem Dank verpflichtet. Ist er es doch gewesen, welcher vor noch nicht ganz zehn Jahren durch die gnädige Übernahme des Protektorats über den hier stattgehabten internationalen Geologenkongreß dieser unserer Veranstaltung nicht bloß besonderen Glanz verliehen, sondern auch durch seinen Einfluß in vielfacher Beziehung zum Erfolge verholfen hat.

Liebe, Achtung und Anhänglichkeit wollen verdient sein. Der verstorbene Erzherzog hat sie bei allen Schichten der Bevölkerung in reichem Maße gefunden und wer immer den Vorzug gehabt hat, mit ihm in direkte Berührung zu kommen, weiß, in wie hohem Grade eine derartige Volkstümlichkeit berechtigt und in den Eigenschaften des hohen Herren begründet gewesen ist. Diese Liebe, diese Achtung und diese Anhänglichkeit werden dem Verewigten über das Grab hinaus erhalten bleiben und auch wir werden dem edlen Prinzen die verehrungsvollste Erinnerung bewahren und sein Andenken hochhalten.

(Die Versammlung hat sich bei den ersten Worten des Redners erhoben und hört diese Ansprache stehend an.)

An der Spitze des Berichtes über die unsere Anstalt betreffenden Angelegenheiten und Vorgänge, welche für das abgelaufene Jahr 1912 zu erwähnen sind, mögen wie im Vorjahre die Personalangelegenheiten Erwähnung finden.

Dabei sei zunächst festgestellt, daß in unserer obersten Leitung sich diesmal kein Wechsel vollzogen hat. Die Persönlichkeiten in dem k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht, von deren Einflußnahme unsere Geschicke abhängig und auf deren Wohlwollen wir angewiesen sind, haben nicht gewechselt und es unterliegt keinem Zweifel, daß in dem gegebenen Falle eine derartige Stabilität den Interessen des Instituts nur vorteilhaft sein kann.

In unserem Verband selbst haben sich allerdings verschiedene Änderungen ergeben, die hier vermerkt werden müssen. Dieselben beziehen sich zunächst vielfach auf Beförderungen oder Auszeichnungen.

Ich gedenke hier vor allem des Ministerial-Erlasses vom 21. Februar 1912, mit welchem Bergrat Dreger zum Chefgeologen und Dr. Trener zum Adjunkten an der Anstalt befördert wurden, während Herrn Eichleiter mit demselben Erlasse definitiv die Leitung des chemischen Laboratorium übertragen wurde, welche Funktion derselbe seit dem Abgange des Herrn v. John bereits interimistisch ausgeübt hatte. Gleichzeitig erfolgte die Einrückung des Dr. Hinterlechner in die systemisierte Stelle eines Geologen der VIII. Rangsklasse, in welcher Rangsklasse der Genannte vorher nur ad personam eingereiht erschien. Auch die Herren Dr. Beck und Dr. Vetters wurden in ihren früher nur ad personam verliehen gewesenen Stellungen in der

X. Rangsklasse definitiv und ebenfalls gleichzeitig wurden die bisherigen Volontäre Dr. Hackl und Dr. Götzinger zu Praktikanten an der Anstalt ernannt.

Mit einem Erlaß vom 30. März wurde der Zeichner Fieß zum Kanzleioffizianten ernannt und mit einem solchen vom 15. Juli der bisherige Aushilfsdiener Felix zum Laboranten an unserem chemischen Laboratorium bestellt, so daß nunmehr der Platz des im Jahre 1911 verstorbenen Laboranten Kalunder wieder besetzt ist.

Ganz am Schlusse des Jahres erhielten wir die Nachricht, daß Dr. Hammer ad personam in die 8. Rangsklasse befördert wurde und den betreffenden Gehalt vom 1. Jänner des jetzigen Jahres ab zu beziehen hat.

Im Zusammenhang mit meinem im vorjährigen Bericht erwähnten Verzicht auf die Funktion eines Prüfungskommissärs an der Hochschule für Bodenkultur stand es, daß Chefgeologe Bergrat Dreger zum Prüfungskommissär daselbst bestellt wurde, da es notwendig schien, die durch mein Zurücktreten offen gewordene Stelle eines solchen Kommissärs nicht lange vakant zu lassen.

Sodann habe ich mit besonderer Befriedigung des Aktes der Allerhöchsten Gnade zu gedenken, durch welchen Herrn Chefgeologen Geyer der Titel eines Regierungsrates und dem Chemiker Herrn Eichleiter der Titel eines kaiserlichen Rates verliehen wurde. (Minist.-Erlaß vom 4. Oktober.)

Eine andere Ehrung wurde unserem leider ganz vor kurzem mit Tod abgegangenen Chefgeologen Friedrich Teller zuteil durch seine Wahl zum wirklichen Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, in welcher Eigenschaft der Genannte durch eine kaiserliche Entschließung vom 31. August bestätigt wurde. Es ist wohl zu beklagen, daß die Hoffnungen, welche die genannte hohe Körperschaft auf die Mirwirkung unseres Chefgeologen gesetzt haben mag, sich nunmehr nicht werden erfüllen können. (Vergl. übrigens betreffs dieses Todesfalles die weiter unten zu gebende Besprechung unserer Verluste.)

Von der Erwähnung der persönlichen Beförderungen, Ernennungen und Auszeichnungen gehe ich auf Allgemeineres über.

Wie schon so oft in früheren Jahren hatten wir auch diesmal Gelegenheit, uns an Veranstaltungen zu beteiligen, welchen wir auf Grund unserer Beziehungen zu den in Frage kommenden Kreisen unser Interesse zuwenden durften.

Bereits im Jänner 1912 wurden wir vom k. k. Handelsministerium aufgefordert, die in dem genannten Monat in Wien tagende Versammlung der internationalen Petroleumkommission durch Delegierte zu beschicken. Diese Versammlung bildete im gewissen Sinne eine Fortsetzung der internationalen Petroleumkongresse, von denen der letzte im Jahre 1907 in Bukarest stattfand, wo ich selbst unsere Anstalt vertreten hatte. Diesmal waren es die Herren Eichleiter und Dr. Petrascheck, welche im Namen unserer Anstalt bei der genannten Versammlung anwesend waren.

Im September fand dann ebenfalls hier in Wien die als allgemeiner Bergmannstag bezeichnete Zusammenkunft statt. Da um diese Zeit unsere Geologen fast sämtlich auf ihren Dienstreisen abwesend

zu sein pflegen, konnte unsere Beteiligung an dieser Tagung leider nicht so zahlreich und lebhaft sein als ich es wohl gern gewünscht hätte. Ich selbst befand mich zu jener Zeit in Schottland, wo ich einer speziellen Einladung folgend dem zu Dundee abgehaltenen Meeting der British Association for the advancement of science beiwohnte, worauf ich im weiteren Verlauf meines Berichtes noch näher zu sprechen komme.

Nicht unerwähnt darf ich hier die unter dem Protektorat Sr. Exzellenz des Herrn Statthalters von Niederösterreich erstandene Frühjahrsausstellung in den Blumensälen lassen, welche die Vertretung des III. Wiener Gemeindebezirkes während des Monats Mai veranstaltet hatte, zu der auch verschiedene wissenschaftliche Institute Einladungen erhalten hatten und an der wir uns gern beteiligten, zumal wir mit dem genannten Bezirk schon durch die Lage unseres Amtsgebäudes in einer gewissen Interessengemeinschaft leben. Den Herren Bergrat Dreger und Dr. Vetters sind wir zu Dank verbunden für die Mühewaltung, der sie sich bei der wohl gelungenen Aufstellung der für diese Ausstellung ausgewählten Objekte unterzogen. Die Anstalt wurde durch die Zuerkennung eines Ehrendiploms von der betreffenden Kommission besonders ausgezeichnet.

Mit besonderer Freude begrüßten wir das 50jährige Jubiläum des naturwissenschaftlichen Vereines der Steiermark, mit welchem wir seit dessen Gründung mancherlei fachliche und persönliche Beziehungen unterhalten haben. Herr Bergrat Dreger vertrat uns bei der im Oktober in Graz abgehaltenen Feier dieses Jubiläums und überreichte dabei unsere Glückwunschadresse. Wir hoffen, daß das gute Einvernehmen, welches bisher unser Verhältnis zu dem genannten Verein bezeichnete, auch in Zukunft fortdauern wird.

Endlich durften wir auch die Academy of Natural Sciences in Philadelphia gelegentlich ihres im März stattgehabten 100jährigen Jubiläums durch ein Glückwunschschreiben begrüßen und unserer Freude über die bisherigen Erfolge dieser Körperschaft Ausdruck geben.

Leider kann ich nicht bloß Angenehmes über das vergangene Jahr berichten und ich muß nun der Verluste gedenken, welche uns in diesem Zeitabschnitt wie vor Abschluß dieses Berichtes noch am Beginn des neuen Jahres betroffen haben.

Herr Otto Fieß hat sich seiner vorher erwähnten, im Berichtsjahre erfolgten Beförderung nicht lange erfreuen können. Am 20. Dezember erlag derselbe einem Lungenleiden, an welchem er, wie es scheint, schon seit einiger Zeit laboriert hatte. Wir verlieren an ihm einen in seinem Fach ausgezeichneten Mann, der seines anspruchslosen und gefälligen Wesens wegen allgemein beliebt, sowie seiner Geschicklichkeit und seines Fleißes wegen von jedermann bei uns geschätzt war. Seine Arbeitskraft wird nicht leicht zu ersetzen sein.

Ganz besonders schwer aber trifft uns ein anderer Verlust, den wir zwar nicht mehr in dem Berichtsjahre, sondern in den ersten Wochen des gegenwärtigen Jahres erlitten haben, dessen Erwähnung aber doch hier unmöglich unterlassen werden kann, wo der tiefschmerzliche Eindruck des betreffenden Todesfalles uns noch völlig

beherrscht. Am 10. Jänner verschied Chefgeologe Dr. Teller, tief betrauert von allen, welche sich der großen Dienste erinnern, welche der Genannte uns, unserer Anstalt und der Wissenschaft geleistet hat. Es wird sich an der Spitze der nächsten Nummer unserer Verhandlungen die Gelegenheit geben, das Nähere über das Ableben unseres langjährigen Kollegen mitzuteilen. Für heute begnüge ich mich mit der Bemerkung, daß seit dem Tode unseres unvergeßlichen Bittner nur wenige Todesfälle in den für die österreichische Geologie und unser Institut sich interessierenden Kreisen eine so lebhafte Teilnahme wachgerufen haben als der hier erwähnte.

Ich füge hier die Liste der anderen Verstorbenen des abgelaufenen Jahres an, welche wegen ihrer Beziehungen zu uns oder zu unserem Fach zu nennen wären, soweit uns eben die betreffenden Daten zur Kenntnis gelangt sind.

Major Clarence Edward Dutton, Mitarbeiter der U. S. Geographical and Geological Survey in Washington, † 4. Jänner in Eaglewood, New Jersey, im 71. Lebensjahre.

Dr. Ernest R. Buckley, Geologe, † 19. Jänner in Chicago, 40 Jahre alt.

Charles Hilbert Wheeler, State Geologist von Missouri und em. Professor an der alten Universität in Chicago, † 30. Jänner im Alter von 75 Jahren.

Dr. George Jarvis Brush, em. Professor der Geologie an der Yale University in Newhaven, Conn., † 6. Februar im Alter von 80 Jahren. Korrespondent der geol. Reichsanstalt seit 1865.

George Maw, Botaniker und Geologe, † 7. Februar in Kessley (Surrey) in England, 79 Jahre alt.

Prof. Dr. Richard Andree in München, hochverdienter Ethnograph und Geograph, der in weiteren Kreisen namentlich durch den nach ihm benannten Atlas bekannt war, † 21. Februar auf einer Reise von München nach Nürnberg im Alter von 77 Jahren. Vielleicht darf hier daran erinnert werden, daß Andree in seiner Jugend als Hüttenmann in Böhmen tätig gewesen ist.

Ralph S. Tarr, Professor der physik. Geographie und Geologie an der Cornell University in Ithaca, N. Y., † 21. März, 48 Jahre alt.

Pater Vinzenz Gredler, em. Gymnasialdirektor in Bozen, † 4. Mai im Franziskanerkloster in Bozen im Alter von 90 Jahren. Korrespondent der geol. Reichsanstalt seit 1877.

Dr. Ferdinand Zirkel, em. Professor der Mineralogie und Geognosie an der Universität Leipzig, † 11. Juni in Bonn im 75. Lebensjahre. Korrespondent der geol. Reichsanstalt seit 1867 [1]). Daß dieser berühmte Petrograph im Anfang seiner Laufbahn in Österreich tätig war und damals auch an unseren Arbeiten teilgenommen hat, mag hier noch einmal besonders hervorgehoben werden.

[1]) Siehe den von Bruno Sander verfaßten Nachruf in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 9, pag. 235—237.

Dr. Ludwig Ganglbauer, Direktor der zoologischen Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, † 5. Juni in Rekawinkel im 56. Lebensjahre.

Dr. Salvador Calderon, Professor der Mineralogie an der Universität Madrid. Nähere Daten sind mir nicht bekannt.

Chr. Webber Hall, Professor für Geologie und Mineralogie an der Universität Minneapolis. Näheres ist mir unbekannt.

Dr. François Alphonse Forel, Professor an der Universität in Lausanne, † 7. August in Morges, 71 Jahre alt. Der Name dieses hervorragenden Forschers ist bekanntlich auch auf sozialpolitischem Gebiete vielfach genannt worden.

Dr. Rudolf Hoernes, Professor der Geologie an der Universität Graz, † 19. August in Judendorf bei Graz im Alter von 62 Jahren[1]. Ich brauche wohl hier nicht nochmals hervorzuheben, weil das inzwischen in unseren Druckschriften bereits geschehen ist, daß der Verstorbene vor Übernahme seiner Professur unser Mitglied gewesen ist und daß er später mit uns in beständigem Verkehr blieb.

Dr. Otto Krümmel, Professor der Geographie an der Universität Marburg, früher längere Zeit in Kiel, † 13. Oktober in Cöln im Alter von 58 Jahren.

Dr. Ernst Koken, Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Tübingen, † 21. November im Alter von 52 Jahren. Der Tod dieses ausgezeichneten Gelehrten, welcher mit uns in mehrfacher Verbindung stand, hat uns sehr nahe berührt.

Franz Gröger, k. k. Oberhüttenverwalter, R. † 12. Dezember in Idria im 85. Lebensjahre. War lange Zeit in Idria tätig, nachdem er seine Berufstätigkeit (so viel ich weiß) in Böhmen begonnen und sodann in Raibl fortgesetzt hatte. Im übrigen hatte er auch Gelegenheit, als Experte mehrere große Reisen zu machen, welche ihn zweimal in die Diamantenfelder Südafrikas sowie auch nach Borneo und Kalifornien führten. Mit den geologischen Kreisen Wiens war er in früheren Jahren vielfach in Verbindung. Durch sein ehrenhaftes Wesen, sowie durch sein anspruchsloses Auftreten hatte er sich allgemeine Achtung und Zuneigung erworben. Korrespondent unserer Anstalt war er seit 1864.

Wir wollen das Andenken der Verstorbenen ehren, indem wir uns von den Sitzen erheben.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Die bisherige Einteilung unserer Arbeitskräfte in fünf Sektionen wurde im vergangenen Sommer beibehalten. Ähnlich wie im Vorjahre arbeitete aber Dr. Vetters in der Bukowina durchaus selbständig und stand dabei ohne Zwischenschiebung eines Sektionsleiters un-

[1]) Siehe den Nachruf, welchen Dr. J. Dreger in den Verh. der k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 11, pag. 265—268, veröffentlicht hat.

mittelbar unter der Direktion. Als externe Mitarbeiter fungierten Prof. Kossmat, Bergrat Bartonec, Fräulein Dr. Gerhart und Volontär Dr. Spitz.

Wie bisher in den analogen Fällen gebe ich die folgenden Angaben in möglichstem Anschluß an die Textierung der mir von den einzelnen Herren eingesendeten Berichte.

Die I. Sektion, welche in Böhmen, Mähren und Schlesien sowie in den außeralpinen Gebieten von Ober- und Niederösterreich beschäftigt ist, stand wieder unter der Leitung des Chefgeologen Prof. Rosiwal. Zugeteilt waren derselben außerdem die Herren Dr. Beck, Dr. Hinterlechner, Dr. Schubert und Dr. Götzinger (letztere drei nur während eines Teiles ihrer Aufnahmszeit). Auch Dr. Petrascheck arbeitete zeitweilig im Bereiche dieser Sektion, wenn auch nicht im eigentlichen Aufnahmsdienst, wie aus den späteren Mitteilungen noch hervorgehen wird. Auch die Arbeiten von Bergrat Bartonec und Dr. Gerhart können an dieser Stelle erwähnt werden.

Chefgeologe Prof. August Rosiwal setzte die Aufnahme des Kartenblattes Marienbad und Tachau (Zone 6, Kol. VII) fort.

Seine Begehungen beschränkten sich in diesem Sommer hauptsächlich auf jene Gebiete, welche die nähere Umgebung der Kurstadt Marienbad bilden, bezüglich welcher die Herausgabe einer geologischen Detailkarte im größeren Maßstabe geplant ist.

So wurden namentlich die Höhenzüge südlich und westlich von Marienbad, zum Teil auf Grund neuer Wegkarten, spezieller untersucht und diese Detailarbeiten auch auf jenen Teil des Tepler Hochlandes ausgedehnt, welcher im Osten und Südosten der Stadt die recht kompliziert zusammengesetzte Schieferhülle um den Marienbader Granitkern bildet. Der Mangel an guten Aufschlüssen zwingt hier zu einem engmaschigen Tourennetz von zahlreichen Flurüberschreitungen, um den Anforderungen einer solchen lokalen Detailkartierung gerecht zu werden. In diesem Jahre wurden derart die Gemeindegebiete von Auschowitz, Stanowitz, Wilkowitz, Martnau, Müllestau und zum Teil von Habakladrau untersucht. Später gab die beginnende Bausaison in Marienbad Gelegenheit, eine Reihe temporärer Terrainaufschlüsse im Stadtgebiete zu studieren und für den Entwurf einer geologischen Karte des Marienbader Quellengebietes nutzbar zu machen. Die im gegenwärtigen Winter von seiten des Stiftes Tepl durchgeführte Neufassung des Kreuzbrunnens gab noch Ende Dezember Anlaß zu einer speziellen Reise des genannten Chefgeologen dorthin, um die geologisch-hydrologischen Verhältnisse des Ursprunges dieser wichtigsten der Marienbader Quellen genau zu fixieren.

Im Böhmerwaldanteile des genannten Blattes konnten infolge der ungünstigen Herbstwitterung bloß einige Orientierungstouren unternommen werden, welche wegen der Abschlußarbeiten im nachfolgend genannten Blatte abgebrochen wurden.

Im Blatte Jauernig und Weidenau (Zone 4, Kol. XVI) gelangte nämlich der kristallinische Anteil der Neuaufnahme im wesentlichen zur Fertigstellung, indem die restlichen Höhenzüge des Reichensteiner Gebirges in den Revieren von Gostitz, Hundorf und Weißwasser

kartiert wurden. Wie schon früher aus den Beobachtungen in der Nachbarschaft hervorging, haben auch diese Gebirgsteile ein quer gegen die Kammrichtung verlaufendes Streichen. Gegenüber der letzten Aufnahme dieser Gebiete (durch v. Camerlander) konnte namentlich die bedeutend weitere Verbreitung des Granits festgestellt werden, welcher in einem ununterbrochenen Durchbruche vom Großen Jauersberg bis an den Gebirgsabbruch bei Hundorf reicht.

Mit Spezialstudien im Diluvialgebiete dieses Blattes wurde Herr Dr. Götzinger beauftragt, damit seine in Ostschlesien gewonnenen Ergebnisse der Diluvialgliederung auch bei der Herausgabe dieses Kartenblattes mitberücksichtigt werden können.

Dr. Karl Hinterlechner arbeitete 45 Tage lang im Bereiche des Kartenblattes Kuttenberg und Kohljanovitz (Zone 6, Kol. XII), wo er die südwestliche Sektion nun ganz, die nordwestliche dagegen etwa zur Hälfte fertig brachte. In seinem Berichte heißt es:

Abgesehen von einzelnen kleineren Ausnahmen hatte man es auch heuer nur mit westlichen Fortsetzungen von bereits in den Vorjahren sichergestellten Gebilden aus dem Bereiche des Zručer Bogens zu tun. Besonders sei bemerkt, daß der rote Zweiglimmergranitgneis, wie er im sogenannten Eisengebirge seinerzeit konstatiert wurde, auch noch in die mittleren Partien der nordwestlichen Sektion des in Rede stehenden Blattes reicht, und zweitens, daß die Phyllite und Phyllitgneise, wie solche in jener Gegend auf Grund älterer Deutungen angegeben werden, bis jetzt nicht gefunden wurden. Es besteht zwar kein Zweifel, daß es im begangenen Gebiete fürs freie Auge phyllitisch, beziehungsweise wenig metamorph aussehende Felsarten gibt, allein es ist ebenso sicher, daß die bis jetzt vorgefundenen derartigen Gebilde ihren Habitus dynamischen Prozessen verdanken. Mit letzteren stehen natürlich auch die oft ganz gesetzlos wechselnden Lagerungsverhältnisse in kausalem Zusammenhange. Deshalb ist selbst die horizontale Lagerung nur als eine zufällige Erscheinung aufzufassen. Mit einer von allem Anfang horizontalen Ebene hat sie nichts zu tun.

Dr. Schubert setzte im Juli, August und September die geologische Aufnahme des Blattes Ung.-Hradisch -Ung.-Brod fort. Am Nordwestrande des Marsgebirges bei Silimau wurde dabei eine kalkige Ausbildung der Marsgebirgssandsteine gefunden, die nebst Orthophragminen und Lithothamnien reichlich Nummuliten enthält. Die hier bisher nachgewiesenen Arten (*N. distans*, *perforatus*, *cf. Murchisoni*) lassen mit Sicherheit ein mitteleocänes Alter der sie einschließenden Sedimente erkennen. Im Vereine mit den anderen von ihm in den letzten Jahren im Bereiche dieses Kartenblattes gefundenen mitteleocänen Nummulitenfaunen glaubt Dr. Schubert hiermit wichtige Anhaltspunkte für die Klärung wenigstens der mährischen Flyschfrage gefunden zu haben. Spärliche Funde von Nummuliten und Orthophragminen konnten auch an einigen anderen Punkten des heuer begangenen Gebietes gemacht werden, so bei Kwassitz, Aujezdsko, Wrbka und Lipa.

Sektionsgeologe Dr. Beck widmete nahezu die Hälfte seiner diesjährigen Feldarbeit der Reambulierung der SO-Ecke des Karten-

blattes Mähr.-Weißkirchen, und zwar speziell des Gebietes der mährischen Pforte und des Malinik. Im Zusammenhange damit wurden auch Reambulierungen im Diluvial- und Miocängebiet in den angrenzenden Teilen des Kartenblattes Neutitschein (Bölten Grafendorf—Fulnek) durchgeführt. Die andere Hälfte seiner Aufnahmszeit verwendete Dr. Beck zur Fortsetzung der Neuaufnahmen in den Kartenblättern Wall.-Meseritsch und Kremsier—Prerau.

Sektionsgeologe Dr. Gustav Götzinger hat auf Blatt Troppau weitere Ergänzungen der früheren Untersuchungen im Bereiche des Diluviums und Tertiärs vorgenommen. Namentlich wurde die Gegend S von Witkowitz und Schönbrunn kartiert, wo insbesondere die Untergrabungsstellen der Oder lehrreiche Aufschlüsse bieten; fluvioglaziale Quarzsande lagern dort unter fluviatilen Karpathenschottern, welches Profil von Zabřech bis in die Gegend von Proskowetz bis zum Kartensüdrand verfolgt wurde. Eine eingehendere Untersuchung erfuhr die Gegend von Wagstadt, wobei zahlreiche höher gelegene Fetzen von fluvioglazialen Sanden und gelegentlichen Schottern über dem Kulm, namentlich W der Stadt, aufgefunden wurden, die für die Quellbildung bedeutsam sind. Von besonderer Wichtigkeit ist nach Götzingers Bericht das Vorkommen von Tertiärtegel im Talboden des heutigen Wagbaches in Wagstadt, so daß also im Wagbachtal eine bereits prätertiäre Furche wieder aufgeschlossen ist.

Ich darf mir wohl erlauben zu sagen, daß sich diese Beobachtung in erfreulicher Weise an die Ergebnisse gleichartiger Natur anschließt, welche ich selbst schon vor längerer Zeit bei meinen Arbeiten in verschiedenen Teilen Mährens und Westgaliziens festgestellt habe.

Durch den Fund von wohl erratischen Quarzgeschieben bei Kiowitz in 380 *m* Höhe erscheint die Westgrenze des nordischen Eislappens im Vergleich zu den bisherigen Aufnahmen etwas nach W verschoben.

Außerdem oblag Dr. Götzinger eingehenden Studien über das Quartär im Bereiche des Kartenblattes Jauernig–Weidenau, zum Teil in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Rosiwal. Es konnte eine reichhaltige Gliederung der betreffenden Gebilde durchgeführt werden, die auf die oft recht komplizierte Entwicklungsgeschichte der Gegend während der Eiszeit Schlüsse gestattet. Hierbei erwies sich die Trennung des lokalen vom nordischen, resp. Mischdiluvium hypsometrisch in den Profilen wie auch in regionalem Sinne von großer Bedeutung. An einigen Stellen wurde typischer Geschiebelehm, und zwar als Liegendes des Diluviums nachgewiesen; wichtig sind die ersten Funde von gekritzten Geschieben und die Konstatierung von Stauchungserscheinungen durchs Eis. Bei Sandhübel konnte nach Delta- und Tonbildungen die Existenz eines glazialen Stausees sichergestellt werden; in den Tonen wurden die prächtigsten Faltungen aufgedeckt, die durch Gleitfaltungen, wie sie kürzlich Felix Hahn beschrieb, erklärt werden müssen. Dr. Götzinger beschäftigte sich auch mit dem Studium der morphologischen Verhältnisse des Gebietes. Die deutlich entwickelte Terrassenfläche entlang des Gebirgsabfalles von Weißwasser bis gegen Sörgsdorf wird als Abrasionsterrasse (wegen der Gleichförmigkeit der

Höhen von NW nach SO) wohl des tertiären Meeres gedeutet, da an eine diluviale Terrassenbildung wegen der Spärlichkeit der Diluvialablagerungen nach der Ansicht unseres Gewährsmannes nicht zu denken ist. Einige Wannenformen in der Umgebung von Friedeberg, die nicht erfüllt sind von Sanden und Schottern, obgleich solche Aufschüttungen in der Nähe vorkommen, werden als infolge Eisresteinlagerung ausgesparte Löcher gedeutet.

Fräulein Dr. H. Gerhart hat die von ihr im Gebiet des Blattes Drosendorf (Zone 10, Kol. XIII) unternommene Arbeit nach ihrer Mitteilung zu Ende geführt und wird sich betreffs der abschließenden Redaktion dieses Kartenblattes mit Prof. F. E. Suess in Verbindung setzen, da der letztere seinerzeit als unser Mitglied die Aufnahme des betreffenden Gebietes begonnen und bereits zur Hälfte ausgeführt hatte. Eine vorläufige Notiz über die von Fräulein Gerhart gemachten Beobachtungen soll demnächst in unseren Verhandlungen erscheinen.

Bergrat Franz Bartonec führte seine Untersuchungen bei Troppau zum Abschluß. Seine freiwillige unentgeltliche Mitarbeiterschaft verpflichtet uns ihm gegenüber zu besonderem Danke.

Die II. Sektion war wie in den Vorjahren in Tirol und Vorarlberg beschäftigt und stand unter der Leitung des Herrn Vizedirektors Vacek. Die Herren Dr. v. Kerner, Dr. Hammer, Dr. Ampferer, Dr. Trener und Dr. Ohnesorge waren ihr zugeteilt. Dr. v. Kerner hat allerdings nur während eines Teiles seiner Aufnahmszeit im Verbande dieser Sektion gearbeitet, da er außerdem auch im Verbande der V. Sektion beschäftigt war.

Vizedirektor M. Vacek hat die Aufnahmen in Vorarlberg fortgesetzt. Gegenstand der Kartierung waren in diesem Sommer hauptsächlich der nördliche Flyschzug und die Molassezone sowie die in diesem Teile der Voralpen sehr verbreiteten Glazialbildungen.

Im Gegensatze zu der ziemlich gleichmäßigen, dabei durchweg mächtigen Entwicklung des Flysches im Süden des Vorarlberger Kreidegebietes zeigt der Flyschzug, der das Kreidegebiet im Norden einsäumt, große Unregelmäßigkeiten. Insbesondere erscheint derselbe in der Gegend des Durchbruches der Bregenzer Ache bei Egg nahezu ganz unterbrochen, so daß hier die Molasse in nächste Nähe der Kreide gerät. Auch der nördliche Flysch lagert über den verschiedensten, zum Teil sehr tiefen Kreidegliedern unmittelbar auf, liegt also hier ebenso diskordant über der Kreide wie im Süden.

Das gleiche Verhältnis der diskordanten Folge zeigen auch die Molassebildungen zum Flysch. Auffallenderweise fehlt in Vorarlberg die sogenannte „Untere Meeresmolasse“. Auf dem Flysch liegt hier vielmehr unmittelbar ein vorwiegend rot gefärbter Wechsel von groben Konglomeraten und lockeren Mergeln mit seltenen Schmitzen von Pechkohle, also nach allen Merkmalen gleich die „Bunte Molasse“, aus welcher sich nach oben eine an

1000 *m* mächtige Folge von grauen groben Sandsteinen und unreinen Mergeln entwickelt, die der „Oberen Meeresmolasse“ entsprechen. Eine oberste Abteilung bildet sodann noch die „Obere Süßwassermolasse“ des Pfändergebietes, ein Wechsel von mächtigen Nagelfluhbänken mit unreinen, sandigen Mergeln, die im tiefsten Teile des Komplexes (Virtachtobel) Flöze von Braunkohle einschließen.

Große Flächen nehmen im Pfändergebiete sowie im vorderen Bregenzerwalde Glazialschotter ein, welche auf den älteren Karten nicht ausgeschieden wurden. Der Rheingletscher scheint sich hier über die niederen Vorberge weit ausgebreitet zu haben. Tiefer im Gebirge haben außerdem Lokalgletscher streckenweise große Massen von Moränenschutt abgelagert sowie weite Wasserbecken mit geschichteten Schottern ausgefüllt und aufgeebnet. Derartige ebene Schotterfelder, oft mehrfach terrassenförmig abgestuft, spielen besonders in der Gegend von Andelsbuch, Egg, Lingenau, Hittisau eine sehr wichtige Rolle in der Ökonomie des Landes.

Leider war es bei der Ungunst des heurigen Sommerwetters nicht mehr möglich, das etwas abseits liegende Gebiet des Kleinen Walsertales zu absolvieren, dessen Begehung zur Vollendung der Aufnahme von Vorarlberg noch aussteht. Dieser Arbeitsrest sowie einige durch neue Straßen-, Weg- und Hüttenbauten notwendig gewordene Revisionen mußten daher auf den nächsten Aufnahmssommer verschoben werden.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner brachte die geologische Aufnahme der unteren Nord- und Ostabhänge des Steinacher Joches zum Abschlusse. Besonders mühsam gestaltete sich wegen der schwierigen Orientierung in dem dicht bewaldeten Terrain die genaue Kartierung der zahlreichen Vorkommen von Glimmerdiabas, welche von Cornet gut beschrieben, aber nicht kartographisch fixiert wurden und auch auf Frechs Karte des Brennergebietes nicht eingetragen sind.

Ein zweites Arbeitsthema war die genaue Verfolgung der magnetit- und pyritführenden Zone des Verrucano und des Bandes der oft Überzüge von Alaun und Eisenvitriol aufweisenden Carditaschiefer auf der Südseite des Stubaitales. Diese Untersuchung konnte wegen der sehr ungünstigen Witterung des verflossenen Spätsommers nicht zu Ende geführt werden.

Sektionsgeologe Dr. W. Hammer verwendete die ersten zwei Monate seiner Aufnahmszeit dazu, den Nordrand des Bündnerschieferbereiches im Oberinntal in der Gegend von Fiß und Serfaus und im Stubental zu kartieren (südliche Hälfte des Blattes Landeck [Zone 17, Kol. III]). Der achsialen Aufwölbung der basalen Bündnerschiefer sind hier mehrere Schieferzonen vorgelagert, an deren Aufbau sich Verrucano, Trias und die kalkigen —, tonigen und brecciösen „bunten Bündnerschiefer“ beteiligen. Die Kalke und Dolomite der Trias sind in eine Reihe von Klippen aufgelöst, in ähnlicher Weise wie dies weiter westlich der Lias zeigt. In einer der Schieferzonen erscheint von Verrucano umgeben der erzreiche Dolomit von Serfaus und Masner, in welch ersterem ein größerer Bergbau bestanden hat. Der Gebirgskamm vom Hexenkopf zum Schön-

jöchl besteht bereits durchgehends aus den Gneisen der Silvretta; seine Grenze gegen die Bündnerschiefer ist von felsophyrischen Gangbildungen durchzogen.

In der zweiten Hälfte der Aufnahmszeit hemmte die besonders ungünstige Witterung und die vielen Schneefälle den Fortgang der Arbeiten empfindlich. Auf die geplante Kartierung der inneren Ötztaler Ferner mußte verzichtet werden. Es wurde im Radurscheltale (Blatt Nauders [Zone 18, Kol. III]) der mittlere und westliche Teil des kristallinischen Gebietes aufgenommen und die Umgrenzung der großen Granitgneismasse des Glockturms verfolgt. Dann wurde der Rückzug in das tiefer gelegene Gebiet von Landeck angetreten und der Rest der Arbeitszeit für die Kartierung der kristallinen Schiefer zwischen Landeck und Pontlatz benützt. Vom Rande der Kalkalpen bis zu dem der Bündnerschiefer durchquert man da einen allmählichen Übergang von oft granathaltigen Phylliten bis zu Phyllitgneis und Zweiglimmergneisen im Süden. Als ein unerwarteter Befund ergab sich für dieses Gebiet das Vorhandensein zahlreicher Verrucanoreste welche eingekeilt zwischen den Phylliten oder Gneisen stecken und eine Verbindung der Verrucanozone am Südrand der Kalkalpen mit jenen des Bündnerschiefergebietes andeuten.

Sektionsgeologe Dr. Ampferer arbeitete einerseits im Bereiche der NO-Sektion des Blattes Landeck, anderseits im bayrischen Abschnitt des Blattes Lechtal.

Der außerordentlich ungünstige Sommer und Herbst dieses Jahres hinderte vor allem im Hochgebirge den Arbeitsfortschritt ungemein. Dies machte sich besonders im Gebiete von Blatt Landeck ungünstig bemerkbar, wo viele hochgelegene Gebirgsteile gar nicht recht in Angriff zu nehmen waren.

Hier bewegten sich daher die Aufnahmen in der Umgebung von Imst, im Gurgltal, am Tschirgantkamm sowie auf den Terrassen südlich des Inns. In dem Bergsturzgebiete der Weißen Wand konnten außer dem großen postglazialen Bergsturz noch Reste eines älteren Bergsturzes nachgewiesen werden, welche von Grundmoränen unter- und überlagert werden. Südlich der schönen Felsschlucht des Inns zwischen Station Imst und Roppen wurde eine alte Talfurche festgestellt, welche durch Moränen, Schotter und Sande verbaut ist. Der Westabfall des Tschirgants zeigt östlich und südlich von Imst größere tektonische Störungen, die gegenwärtig teilweise durch neue Bergbauversuche besser aufgeschlossen werden und näher studiert wurden.

Als westliche Fortsetzung des Tschirgantgewölbes dürfte nicht der Laagersberg, sondern nur dessen südliche Vorstufe zu betrachten sein. Mehrere interessante Glazialaufschlüsse der Imster Terrassen wurden in Gesellschaft von Geheimrat Dr. Penck und Dr. Lachmann nochmals begangen. Die Kartierung der Nordwestecke von Blatt Lechtal ging wesentlich besser vonstatten, da hier nur niedrigeres Gebirge zu begehen war.

Die Kreideschiefer mit exotischen Geröllen konnten in zwei Strängen bis zum Nordfuß des Roßkopfes im Ostrachtale verfolgt werden. Südwestlich dieses Berges wurde ein schmaler langer Streifen von Buntsandstein entdeckt, der ebenfalls zu den Schubschollen am

Nordrand der Lechtaldecke gehört. Zum näheren Studium der Kreideschiefer wurden dann auch noch in der Umgebung von Tannheim Touren unternommen, an welchen sich auch Prof. Dr. Imkeller beteiligte. Die Tektonik dieses Gebietes ist sehr reich gegliedert und wird meist von Überschiebungen beherrscht, wie weiter östlich schon vor Jahren erkannt wurde.

Sektionsgeologe Dr. G. B. Trener setzte seine Aufnahme der Adamellogruppe fort. (Blätter: Tione und Mt. Adamello, Zone 21, Kol. III, Storo, Zone 22, Kol. III.) Es gelang ihm auch in diesem Jahre, Anhaltspunkte für die Altersbestimmung der Tonalitmasse zu gewinnen. In Val d'Arnò wurde eine dritte Lokalität gefunden, wo Raiblerschichten und Hauptdolomit mit Tonalit in Kontakt kommen. Es wurden ferner am Nordabhang der Cima Agosta in Val Breguzzo Hauptdolomit und Rhät in der Kontaktzone entdeckt. Aus demselben Tale, und zwar bei Malga Trivena, hatte Salomon (Die Adamellogruppe, pag. 176 und 357) konglomeratische Varietäten des Grödner Sandsteines mit Geröllen von eigentümlichen Hornblendegesteinen, die „vielleicht älteren, vorpermischen Intrusivgesteinen angehören", beschrieben. Da dieser Autor die betreffenden Gesteine nur auf den Schutthalden sammelte, erschien eine Überprüfung wünschenswert. Es konnte nun konstatiert werden, indem die Gesteine im Anstehenden gefunden wurden, daß sie keine Konglomerate sind, sondern aus Eruptivgängen stammen, die voll von dunklen runden Einschlüssen eines Hornblendegesteins sind und in den Blöcken der Schutthalde, nicht aber im Anstehenden, die Illusion eines Konglomerats ganz gut erwecken können. Ähnliche Gänge wurden übrigens auch im Gebiete des Corno Alto schon vor zwei Jahren beobachtet.

Dr. Theodor Ohnesorge vollendete die Aufnahme der NW-Sektion des Blattes Kitzbühel—Zell a. S. (Zone 16, Kol. VII), kartierte im Süden der SW-Sektion des Blattes Laufen—St. Johann (Zone 15, Kol. VII) einen 1 *km* breiten und an die vorgenannte Sektion anschließenden Streifen und machte endlich Revisionstouren um der Hohen Salve bei Hopfgarten (Blatt Rattenberg).

Die NW-Sektion des Blattes Kitzbühel—Zell a. S., welche die tektonisch, bergmännisch und agronomisch sehr interessante Umgebung von Kitzbühel umfaßt, erscheint als solche als geologisches Kartenblatt.

Herr Hofrat Eder, Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, hat sich um diese Karte ein großes Verdienst erworben, indem er sie in seinem Institut und so möglichst billig herstellen läßt. Die Karte dürfte schon im Mai d. J. vollendet sein. Blatt Rattenberg ist gleichfalls schon im Druck.

Unser Museum hat Dr. Ohnesorge um eine Sammlung fast sämtlicher Gesteine der Kitzbühler Alpen in Handstücken bereichert.

Die III. Sektion war wie bisher in den südwestlichen Teilen unserer alpinen Gebiete beschäftigt und stand unter der Leitung des Chefgeologen Dr. Teller. An den Arbeiten derselben beteiligte sich außer dem Genannten noch Chefgeologe Dr. Dreger und als externer Mitarbeiter Prof. Dr. Kossmat. Dem ursprünglichen Auf-

nahmsplan gemäß hätte auch Dr. Petrascheck seine Aufnahmstätigkeit im Wirkungskreise dieser Sektion fortsetzen sollen. Doch wurde derselbe durch seine Arbeit über die Kohlenreserven Österreichs, wovon später noch zu sprechen ist, derart in Anspruch genommen, daß er von seinen Studien in Kärnten diesmal absehen mußte.

Chefgeologe Dr. F. Teller hatte die Aufgabe, die geologische Kartierung der beiden südlichen Sektionen des Blattes Villach und Klagenfurt (Zone 19, Kol. X) nordwärts bis an das Ufer der Drau fortzuführen. Die ungünstigen Witterungsverhältnisse dieses Sommers und eine Erkrankung im letzten Teile der Aufnahmszeit verhinderten Bergrat Teller, diese Aufgabe gänzlich zum Abschluß zu bringen. Es konnten aber seinem Bericht gemäß immerhin beträchtliche Teile des Gebietes kartiert werden. Insofern freilich infolge des Ablebens des Genannten die endgiltige Redaktion des in Rede stehenden Kartenblattes nunmehr anderen Händen wird anvertraut werden müssen, dürfte sich für die Herausgabe der betreffenden Arbeit wohl eine noch längere Verzögerung ergeben als Dr. Teller bei der Abfassung seines Berichtes gemeint hat.

Am kompliziertesten gestalteten sich (nach diesem seinem leider letzten Berichte) die Verhältnisse in dem hügeligen Terrain zwischen Faakersee und Rosegg, in welchem unter den Ablagerungen des Glazialdiluviums und der tertiären Nagelfluhdecke zahlreiche kleine Grundgebirgsinseln zu Tage treten. Dieselben wurden in den älteren Karten als Gailtaler Kalk und Dolomit ausgeschieden. Es ist nun aber von besonderem Interesse, daß die 3—4 *km* weiter im Süden am Fuße der Karawankenkette noch wohl entwickelte Serie silurischer und devonischer Ablagerungen, welche die alten Karten als Gailtaler Schichten zusammengefaßt haben, hier nicht mehr nachgewiesen werden konnte, sondern daß hier bereits jene Schichtfolge herrscht, welche für das Gebiet nördlich der Tonalitlinie charakteristisch ist. Das älteste Schichtglied bildet hier ein typischer Quarzphyllit, wie er zum Beispiel östlich von Frojach am Südufer der Drau und in weithin sichtbaren grauen Felsriffen im Stromstrich der Drau selbst zutage tritt. Daneben lagern in unregelmäßigen Schollen graue und grünliche quarzige Schiefer und bunte, glimmerreiche Tonschiefer, über welchen sodann in größerer Mächtigkeitsentwicklung dunkle, wohlgeschichtete Kalke und Dolomite von triadischem Charakter folgen. Die Schichtfolge erinnert lebhaft an jene bei Radnig nächst Hermagor, also an die Schichtgebilde, die für die Nordseite des Gailtales bezeichnend sind.

Aus dem östlichen Teile des Untersuchungsgebietes, in welchem Feistritz im Rosental als Stützpunkt diente, mögen hier nur zwei neue Beobachtungen hervorgehoben werden: Zunächst die Auffindung von groben Cardita-Oolithen und plattigen Kalken mit einer an die Opponitzer Kalke erinnernden Bivalvenführung nächst dem Gehöfte Olipitz im oberen Bärental, wodurch festgestellt wird, daß der nordalpine Faziesbezirk der Karawankentrias im Sinacher Gupf noch nicht zu Ende geht, sondern das Bärental überschreitet und erst an dem Nordfuße des Matschacher Gupfes in das nördlich der Karawanken gelegene Einbruchsgebiet ausstreicht; sodann die Auffindung von

schwach bestoßenen Bruchstücken von Tonalit in der Tiefe des Bärentales nächst dem Kreuze, an welchem ein Fahrweg zum Olipitz abzweigt. Die Tonalitgeschiebe weisen ihrer Beschaffenheit nach zweifellos auf ein nahegelegenes Ursprungsgebiet hin, wenn es auch bis jetzt nicht möglich war, das Gestein im Bärental selbst anstehend aufzufinden.

Chefgeologe Dr. J. Dreger mußte zunächst einige Wochen seiner diesjährigen Aufnahmszeit dazu verwenden, um im Bereiche des Blattes Radkersburg—Luttenberg ergänzende Touren zu machen, die sich hauptsächlich in der Gegend von Kirchberg, St. Georgen und Klein-Sonntag auf dem Grenzgebiete zwischen den sarmatischen und den thracischen Bildungen erstreckten.

Dann wurde mit der Neuaufnahme des Blattes Wildon und Leibnitz (Zone 18, Kol. XIII) südlich von Graz begonnen und hier vor allem die Untersuchung des südwestlichen Kartenteiles in Angriff genommen. Hier tritt das Sausaler Gebirge sowohl in landschaftlicher als geologischer Beziehung am meisten hervor. Die grünlichgrauen, sehr stark verwitterten und meist recht fein gefältelten Schiefer des Sausal sind mit Diabasgesteinen auf das innigste verknüpft und von devonisch-silurischem Alter.

Solche paläozoische Schiefer setzen sich im Nikolaiberge und in einzelnen durch miocäne Ablagerungen umhüllte Partien über das Laßnitztal hinweg bis in das Gebiet des Kainachtales nach Norden fort. Der Kalkschiefer rückwärts der Kirche in Dobelbad ist wohl schon als ein südlicher Ausläufer des Grazer Devons anzusehen.

Im Norden und Westen sind dem Sausaler Schiefer Kuppen von Leithakalk und Konglomeraten aufgesetzt, welche miocänen Randbildungen in dem ganzen westlichen Kartenteil überhaupt eine hervorragende Rolle spielen. Es sei hier nur auf das bekannte Vorkommen des Nulliporenkalkes der Wildoner Berge (dem Schloßberg und Buchkogel) hingewiesen.

Andere marine Bildungen miocänen Alters erstrecken sich in der Tegel-, Mergel- und Sandsteinfazies von dem Fuße der Koralpe in unsere Gegend hereinragend bis an den Rand des Leibnitzer Feldes und bis gegen Wildon.

Prof. Dr. F. Kossmat berichtet, daß durch seine diesmaligen Begehungen des Isonzotales die noch wünschenswerten Revisionen im Gebiete des Blattes Tolmein zu Ende geführt wurden, so daß nunmehr dieses Blatt zur Publikation gelangen kann. Mehrere Touren erstreckten sich zur Klarstellung einiger tektonischer Fragen über die angrenzenden Teile der Görzer Flyschmulde und galten besonders der Verfolgung gewisser durch Hofrat G. Stache bereits konstatierter Kieselkonglomerate, welche sowohl in dem der westlichen Hochkarstregion aufliegenden Muldenteile, als auch in dem östlich von Görz vor dem Ternowaner Überschiebungsrande befindlichen Abschnitt der Flyschsynklinale weithin zu verfolgen sind. Ihre Lagerung und Verteilung ist ein weiterer Beweis für die tektonische Einheitlichkeit der Görz—Wippacher Flyschregion und damit auch für den engeren Zusammenhang zwischen dem sicher autochthonen Küstenkarst und dem Ternowaner Hochplateau.

Die IV. Sektion, welche in Nieder- und Oberösterreich sowie in Obersteiermark beschäftigt war, stand unter dem Chefgeologen Regierungsrat Geyer. Zu ihr gehörte für einen Teil seiner Aufnahmszeit Dr. Hinterlechner und unser früheres Mitglied Professor Kossmat, der jetzt als externer Mitarbeiter seine in der Gegend von Wr.-Neustadt begonnenen Arbeiten zu Ende geführt hat. Auch der Volontär Dr. Spitz war im Bereich dieser Sektion beschäftigt.

Chefgeologe Georg Geyer setzte die ihm übertragene Reambulierung des Blattes Liezen (Zone 15, Kol. X) in Steiermark gegen Westen fort. Während im Vorjahre die Umgebungen von Hinterstoder, Windischgarsten, Spital und Liezen auf den beiden östlichen Sektionen in den Kreis seiner Begehungen einbezogen worden waren, konnte im Verlaufe des letzten Sommers hauptsächlich die SW-Sektion des Blattes mit dem Ausgangspunkt Mitterndorf revidiert werden.

Zunächst wurde die überaus komplizierte Region des Wurzener Kampels nördlich vom Pyhrnpaß neuerdings eingehend untersucht und dabei ausgedehnte Vorkommen von Haselgebirg und Gips führenden Werfener Schichten in stark gestörter Position zwischen einzelnen Schollen von Lias und Jurakalken angetroffen. Auch in diesem Gebiete weisen mehrere, früher unbekannt gewesene Gosauvorkommen darauf hin, daß die ursprüngliche Anlage jener tiefgreifenden Störungen in die Zeit vor Ablagerung der Oberkreide fallen müsse. Die vom Pyhrn bis gegen Klachau reichende, mehrere Kilometer breite, zwischen den Dachsteinkalkmassen des Toten Gebirges und einem das Ennstal von Wörschach bis Pürgg begleitenden, obertriadischen Riffkalkzug eingebettete Gosauzone von Wörschachwald wird durch einzelne Klippen dieses Riffkalks unterbrochen.

Es zeigt sich nun, daß diese massigen Kalke, welche hier überall die Unterlage des geschichteten Dachsteinkalkes bilden und somit dieselbe Position innehaben wie der Hauptdolomit am Nordabhang des Warschenecks, nach Westen hin allmählich eine dichtere Struktur und lichtere, meist rötliche Farben annehmen, so daß sie in der Gegend von Wörschach, besonders aber nördlich von Mitterndorf, in weiße rotgeaderte oder dichte rötliche Kalke vom Typus des Hallstätter Kalkes übergehen. Nördlich von Mitterndorf stellen sich dann auch schon vielfach Halobienbänke und in den flaserigtonigen weißgelben Hangendkalken *Monotis salinaria Br.* ein, welche bereits die Ausscheidung von karnischen und norischen Hallstätter Kalken erlauben. Am Rabenstein und Krahstein (NO Mitterndorf) werden die rötlichweißen karnischen Hallstätter Kalke von dünnplattigen, knolligwulstigen mergeligen Hornsteinkalken mit einer anisischen Fauna, also Reiflinger Kalken unterlagert, welche ihrerseits wieder durch eine mächtige Dolomitstufe des unteren Muschelkalkes von den hier ziemlich fossilreichen, roten und grünen, oberen Werfener Schichten und deren gipsführendem Haselgebirg getrennt werden.

Eine ganz ähnliche Schichtfolge baut auch den sich westlich anschließenden Röthelsteinstock auf, dem bekanntlich die klassische Fundstelle karnischer Ammoniten auf dem Feuerkogel (Punkt 1622 der Spezialkarte) angehört.

Südlich der Mitterndorfer Senke tritt im Kammergebirge und auf dem Grimming dagegen fast ausschließlich der Dachsteinkalk gebirgsbildend auf, zum Teil bedeckt von Hierlatzkalk und Fleckenmergeln, zum Teil direkt von Klauskalk und Oberalmerschichten. Dieser Dachsteinkalk neigt sich nördlich hinab gegen einen jener Talsenke entsprechenden Aufbruch von Haselgebirge führenden Werfener Schichten, welche wieder die Basis der oben beschriebenen Hallstätter Entwicklung bilden. Hie und da fossilführende Liasfleckenmergel mit Überresten von oberjurassischen Kieselmergeln und Hornsteinkalken (Oberalmerschichten) scheinen transgressiv gelagert das Mitterndorfer Tal auszufüllen, wobei sie teils auf dem Hierlatzkalk des Dachsteingebirges ruhen, teils unmittelbar übergreifen auf die Werfener Schichten und die darüber in mehreren isolierten Kuppen aufragenden Hallstätter Kalke der nordwestlichen Umgebung von Mitterndorf.

Eine reichliche Bedeckung mit Moränen und durch Umwaschung der letzteren entstandenen Terrassenschottern erschwert die Entzifferung dieser wenig zusammenhängende Aufschließungen darbietenden, jedenfalls auch von großen Längsstörungen betroffenen, flachhügeligen Talregion.

Infolge ungemein früh eingetretener Schneefälle mußte die Begehung der Nordwestsektion des Blattes auf das künftige Jahr verschoben werden.

In der zweiten Hälfte seiner Aufnahmszeit arbeitete Dr. Karl Hinterlechner im Bereiche des Blattes Ybbs (Zone 13, Kol. XII), und zwar im kristallinen Gebiete desselben. Die heurigen Arbeiten bewegten sich vornehmlich im Territorium zwischen den Meridianen von Maria-Taferl und Sarmingstein am linken Donauufer.

Die kristallinen Schiefer, wie da sind Biotitgneis, Cordieritgneis und Amphibolite, sind bis zu einer gewissen Grenze noch als die in mehr oder weniger westlicher Richtung sich fortsetzenden Gebilde des vorjährigen Aufnahmegebietes aufzufassen. Dies gilt zumindest bis zur Talfurche des Großen Isper Baches. Daselbst, beziehungsweise schon in dessen östlicher Nachbarschaft ist nämlich eine tektonische Grenzzone zu konstatieren, denn der ganze Schieferkomplex in diesem Tale, dann westlich und zum Teil auch schon östlich davon streicht auffallenderweise nicht mehr ostwestlich, sondern fast ausgesprochen nordsüdlich mit östlichem statt wie weiter östlich mit südlichem Verflächen.

Der Distrikt nordwestlich von der Linie Persenbeug—Marbach ist (namentlich in der Gegend von der Logia) sehr reich an Gesteinen, die vorläufig als Porphyrite schlechthin benannt werden mögen. Ganggesteine von lamprophyrischem Charakter wurden ebenfalls zahlreich vorgefunden.

Hand in Hand mit den tektonischen Änderungen entlang und westlich vom Isper Bache tritt auch eine petrographisch wesentlich modifizierte Gesteinsverteilung auf. Zum herrschenden Gesteine wird zumindest in der ganzen weiteren Umgebung von Sarmingstein ein grobporphyrischer älterer Granitit, den ein evident jüngerer kleinkörniger Granit durchbricht.

Prof. Dr. Franz Kossmat beendete, wie schon oben angedeutet, durch Revisions- und Ergänzungstouren im Gebiete des Triestingtales die geologische Neuaufnahme der ihm zugewiesenen Voralpen- und Ebenenregion des Blattes Wiener-Neustadt.

Da auch Herr Dr. H. Vetters den Abschnitt des Leithagebirges, welcher noch die Südostecke des gleichen Blattes umfaßt, bereits begangen hat, kann nunmehr die Veröffentlichung der Spezialkarte Wiener-Neustadt in Angriff genommen werden.

Für die besonders komplizierte und theoretisch sehr interessante Umgebung der Hohen Wand dürfte sich nach der Ansicht Dr. Kossmats eine besondere Darstellung im Maßstabe 1:25.000 als zweckmäßig erweisen. Eine Entschließung über diesen Punkt wird natürlich erst später zu treffen sein.

Volontär Dr. Spitz arbeitete an der Neuaufnahme des Blattes Baden—Neulengbach. Es wurden vornehmlich die Kalkketten an der Flyschgrenze zwischen Alland und Altenmarkt begangen. Die genannte Grenze ist hier eine Überschiebung der Kalk- auf die Flyschzone; zwischen beide schalten sich einzelne „Klippen" von Juragesteinen und auch echt alpine Gosaubildungen ein. Auf den Südrand der ersten Kalkkette legen sich mit deutlicher Transgression Cenoman und Gosau. Das Vorkommen von Gosaugeröllen innerhalb mancher Gosaukonglomerate spricht für mehrfache Wiederholung des Transgressionsvorgangs. Auch die südlich an die Gosauregion grenzende Triasgruppe Taßberg Hocheck ist durch Grundkonglomerate mit ersterer verbunden.

Die V. Sektion war wie bisher mit Arbeiten in Dalmatien und Istrien beschäftigt. Sie stand wieder unter der Leitung des Chefgeologen v. Bukowski. Die Herren Dr. v. Kerner, Dr. Schubert und Dr. Götzinger beteiligten sich für einen Teil ihrer Aufnahmszeit an den betreffenden Untersuchungen, während Dr. Waagen durch seine ganze Aufnahmszeit hindurch im Verbande dieser Sektion tätig war.

Der Chefgeologe G. v. Bukowski war im Frühjahr des verflossenen Jahres mit der Fortsetzung seiner Detailkartierung des von dem Kartenblatte Cattaro umfaßten Terrains beschäftigt. Seine Untersuchungen bewegten sich hauptsächlich in dem südlichen Teil der Cattarenser Župa. Ein besonderes Augenmerk wurde diesmal auf das tektonische Verhalten der die Hochkette bildenden Schuppen, welche bekanntlich vorwiegend aus oberkarbonischen, triadischen und tithonischen Ablagerungen bestehen, gegenüber dem rein kretazisch-eocänen Vorlande gerichtet. Nebstdem bestand eine wichtige Aufgabe darin, in dem letztgenannten Gebiete möglichst genaue Profile aufzunehmen. Über die Resultate der besagten Untersuchungen soll demnächst in unseren Verhandlungen berichtet werden.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner kartierte die schwer zugänglichen Ostabhänge der Svilaja Planina und die Plateaulandschaften zu beiden Seiten der oberen Cetina. Über die gewonnenen Resultate, welche hauptsächlich in einer Erweiterung der bisher spärlichen

Kenntnis über die Entwicklungsart der tieferen dalmatischen Karstkreide bestanden, liegt bereits in Nr. 12 der Verhandlungen ein längerer Reisebericht vor.

Adjunkt Dr. Schubert vollendete im April und Mai die geologische Aufnahme des Blattes Knin, indem er besonders die Grenzgebiete dieses Blattes gegen Bosnien und auch gegen Kroatien beging. Im Gegensatze zu den früheren Annahmen konnten hier Gesteine des oberen und obersten Jura in weiter Verbreitung nachgewiesen werden, die lokal reiche Faunen von Diceraten, *Ptygmatis*- und *Itieria*-Formen enthalten.

Von leider wohl nur theoretischem Interesse ist das Vorhandensein von Kohlenbildungen an der Basis der Liaskalke im dalmatinisch-bosnischen Grenzgebiete.

Auf seiner Rückreise aus Dalmatien wurden von dem Genannten in der Umgebung von Weixelburg in Krain einige Orientierungstouren zunächst zum Zwecke von Vergleichen durchgeführt.

Sektionsgeologe Dr. L. Waagen setzte vor Allem seine Begehungen im Kartenblatte Mitterburg—Fianona (Zone 25, Kol. X) fort. Diese Arbeit machte auch in diesem Jahre verhältnismäßig nur langsame Fortschritte, da auch heuer wieder infolge des anhaltenden Regens eine andauernde Überschwemmung des Čepićseegebietes und Arsatales eintrat, was eine erhebliche Malariaepidemie zur Folge hatte. Es mußten daher die Ortschaften in den überschwemmten Gebieten gemieden werden und konnten nicht als Standquartier benützt werden, wodurch Dr. Waagen gezwungen wurde, täglich ausgedehnte Anmärsche zurückzulegen. Dennoch gelang es ihm die NW-Sektion des genannten Kartenblattes zum Abschlusse zu bringen. Die Schichten lagern in dem begangenen Gebiete nahezu horizontal und erscheinen nur wenig und flach verbogen. Da aber auch das Terrain sich im allgemeinen flachwellig erstreckt, so verlaufen die Formationsgrenzen in sehr unregelmäßigen, schwer zu verfolgenden Konturen. Aus diesem Grunde sind auch Profile nur in einigen Schluchten unterhalb Pedena zu beobachten. Die kartographische Tätigkeit beschränkte sich im wesentlichen auf Grenzkorrekturen, nur in der Gegend des Arsatales konnte eine gegen die früheren Annahmen bedeutend ausgedehntere Verbreitung der liburnischen Ablagerungen nachgewiesen werden, wodurch auch eine wesentlichere Veränderung des Kartenbildes herbeigeführt werden wird.

Da Prof. Kišpatić in seiner Publikation über die Insel Sansego mitteilte, daß dort im Innern dieser Insel an einer Stelle der Kreideuntergrund sichtbar sei, was bei der seinerzeitigen Kartierung nicht beobachtet worden war, so wurde im Laufe der diesjährigen Aufnahmezeit auch dort eine Reambulierung vorgenommen, welche ergab, daß allerdings an einigen Stellen sich die Torrenten bis auf die kalkige Unterlage durchgenagt haben, daß aber dieses Sichtbarwerden des Kreidekalkes für das Kartenbild der Insel Sansego nicht weiter von Bedeutung ist. Die Anwesenheit unseres Geologen in der Gegend von Lussinpiccolo wurde dann von diesem des weiteren auch benützt, um gleichzeitig Revisionen auf den Inseln Unie und Canidole piccolo vorzunehmen, da die Arbeit besonders bei Kartie-

rung letzterer Insel seinerzeit durch Ungunst der Witterung sehr beeinträchtigt war.

Sektionsgeologe Dr. Götzinger begann die Kartierung des dalmatinischen Anteils des Blattes Luka—Halapić (Zone 29, Kol. XV), der den Dinaraberg enthält. Die Dinara besteht im Gegensatz zur bisherigen Ansicht nicht durchweg aus Rudistenkalken, die nur den östlichen Teil einnehmen, vielmehr aus liegenderen Schichtgliedern, so aus Plattenkalken mit Ostreen und Nerineen, sogenanntem Chamidenkalk, oolithischen Kalken und Dolomiten mit Hornsteinknollen, welch letzterer Komplex wahrscheinlich dem Tithon entspricht. Im Westteil der Dinara tauchen darunterliegende Fleckenkalke und Dolomite auf, die dem Jura anzugehören scheinen, obgleich einwandfreie Fossilfunde daselbst bisher noch nicht gemacht wurden. Die Dinara bietet eine regelmäßig nach O fallende Schichtfolge dar: jenseits der sie vom Troglavplateau trennenden Uništa draga herrscht dagegen NW-Fallen, so daß sich dazwischen eine Mulde von Rudistenkalken einschieben kann. Die Kartierung führte zur Konstatierung von Störungslinien im NW und SO der Dinara, die in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 8, beschrieben worden sind. Eine Querung der Dinara von W nach O wurde in Gemeinschaft mit Dr. v. Kerner vorgenommen.

Außerdem beschäftigte sich Dr. Götzinger (von Dr. Schubert eingeladen) mit einer Studie über die geomorphologische Entwicklung des Kninsko polje und die Entstehung der Verebnungsflächen um Knin, die von dem Genannten durch fluviatile Erosion erklärt werden, wofür die Auffindung von Quarzgeröllen an mehreren Stellen Beweise lieferte. Es sind dies die ersten Daten über Verebnungsschotter aus Dalmatien und über die Zugehörigkeit der Geschiebe zu den Verebnungen. Auch darüber ist bereits eingehender in Nr. 8 der Verhandlungen berichtet worden.

Wie schon am Eingang dieses Abschnittes angedeutet fanden die in der Bukowina begonnenen Neuaufnahmen außerhalb des Verbandes der fünf Sektionen statt und blieben zunächst nur einer einzelnen Arbeitskraft anvertraut.

Sektionsgeologe Dr. Hermann Vetters setzte dort seine vorjährigen Aufnahmen auf den Sektionen SW und SO des Kartenblattes Kimpolung (Zone 15, Kol. XXXIII) und den Sektionen NW und NO des Blattes Dorna Watra (Zone 16, Kol. XXXIII) fort.

Den größten Teil der verwendbaren Zeit nahmen wieder Detailbegehungen in der Kalkzone und der sogenannten Klippenzone südlich von Kimpolung in Anspruch. Die früher gemachte Beobachtung, daß neben den Serpentin- und Triasklippen auch die Neokomkorallenkalkklippen nur große Blöcke sind, fand weitere Bestätigung. Fraglich bleibt die Blocknatur für das Liasvorkommen in der Valea seaca. Mehrfach wurden auch grobe Konglomerate gefunden, die zum Teil klippenartig auf den Jaspisschichten oder gewissen dunklen, sandigen, bisher als Neokom angesprochenen Schiefern auflagern. Zum Teil sind die Konglomerate in diese Schiefer eingelagert. Im Quellgebiete der Valea

seaca gelang ein Fossilfund, welcher die Entscheidung über die Frage gestatten dürfte, ob die Konglomerate Neokom oder später eingefaltete transgredierende Oberkreide darstellen. Für die fraglichen „Neokom"-schiefer fehlen noch sichere Fossilfunde.

Die älteren Schichtglieder, welche den Südwest- und Nordostsaum der sogenannten mesozoischen Randmulde bilden (Dolomit, Quarzit, kristalline Schiefer) sind durch zahlreiche Verwerfungen und Querstörungen in einzelne Schollen zerlegt, erfordern daher eine nicht wenig detaillierte Begehung. Besonders zeigt der Ostrand in den Talgebieten des Isvor Mal, Pareu Caselor und P. Sandru komplizierte Lagerungsverhältnisse.

Ähnliches gilt schließlich von dem Caprotinenkalk des Rareulgebietes.

Eine größere Anzahl Touren ist daher noch nötig, um über die tektonischen Verhältnisse dieser dicht bewaldeten und nur zum Teil aufgeschlossenen Gebiete etwas Genaueres sagen zu können.

Von der nördlich gelegenen Flyschzone wurde das Gebiet zwischen der Moldowa und Moldowitza, Sadowa- und Dejabach begangen. Die geologischen Verhältnisse sind hier wesentlich einfacher, immerhin etwas weniger einfach als die älteren Karten sie darstellen.

Die langgestreckten WNW—OSO streichenden Faltenzüge zeigen nördlich von Kimpolung in der Gegend des Pareu Corlatan die Tendenz gegen SSO und S umzubiegen, um erst östlich wieder ins regelmäßige Streichen einzulenken. Die von Uhlig und Paul unterschiedenen Schichtglieder wie Kimpolunger Schiefer, Schipoter Schichten, Magurasandstein, Eisenauer Schiefer und Wamasandstein sind im Gelände meist gut verfolgbar, doch waren noch keine Fossilien zu finden, welche gestatten würden, zu den strittigen Fragen über das Alter mancher dieser Schichtglieder (besonders der Kimpolunger Schiefer) Stellung zu nehmen.

Die Witterungsverhältnisse des heurigen Sommers zwangen zum vorzeitigen Abbruch der Aufnahmen.

Meiner bisherigen Gewohnheit gemäß, der Darlegung unserer Aufnahmstätigkeit in den Jahresberichten einige Mitteilungen über die Tätigkeit unserer böhmischen und galizischen Fachgenossen anzuschließen, will ich auch heute in dem Folgenden die Angaben wiedergeben, welche mir über diese Tätigkeit von seiten einiger hochgeschätzter Kollegen aus den betreffenden Ländern zugekommen sind.

Zunächst sei es mir diesmal gestattet, einen Bericht des Herrn Professors Kulczyński über die Arbeiten eines Teils der galizischen Geologen zur Vorlage zu bringen:

Im Auftrage der Krakauer Akademie der Wissenschaften und des galizischen Landesausschusses wurden Vorarbeiten für eine neue Ausgabe der Blätter: Krakau und Chrzanów des Geologischen Atlasses von Galizien unternommen. Professor J. Jarosz bearbeitet die Fauna des Kohlenkalkes zwecks einer genaueren stratigraphischen Einteilung desselben. In der Trias arbeitete S. Weigner; es wurden mehrere

neue Punkte mit Versteinerungen entdeckt und ausgebeutet. Dr. K. Wójcik studierte die Juraformation. Dr. W. Kuźniar und Dr. J. Smoleński nahmen das Diluvium in Angriff; es wurden ziemlich interessante Tatsachen festgestellt, welche — ebenso wie die bisherigen Resultate des Herrn Jarosz — nächstens in den Publikationen der Akademie der Wissenschaften veröffentlicht werden sollen.

Im Sommer 1912 wurden unter der Leitung und bei Mitwirkung des Herrn Professors Dr. J. Morozewicz detaillierte Untersuchungen auf dem Gebiete der Mineralogie, Petrographie und Geologie des polnischen Anteils der Tatra fortgesetzt: Dozent Dr. S. Kreutz widmete seine Aufmerksamkeit speziell den westlichen Partien des kristallinischen Kerns; W. Pawlica beschäftigte sich mit der Kartographie der nördlichen kristallinischen Insel; Dr. W. Kuźniar studierte vorzugsweise die tektonischen Verhältnisse der hochtatrischen Jura- und Kreideschichten westlich vom Liliowe-Paß. — Infolge des ausnahmsweise ungünstigen Wetters sind die Ergebnisse der Forschungen weniger befriedigend ausgefallen als in den vorigen Jahren.

Das produktive Karbon des Krakauer Gebietes wird mit Unterstützung des galizischen Landesausschusses neu bearbeitet. Die Revision der Flora von Jaworzno und Siersza sowie die Bearbeitung der Flora von Brzeszcze und Dziedzice wurde von Dr. B. Rydzewski besorgt, und die betreffenden Publikationen sollen im Laufe des Jahres 1913 erscheinen. Die jüngsten Karbonschichten Galiziens, nämlich diejenigen von Libiąż, welche nach den bisherigen Studienergebnissen dem Stephanien angehören, werden von Professor Dr. J. Grzybowski bearbeitet. S. Weigner hat die Bearbeitung der Fauna des unteren produktiven Karbons, insbesondere desjenigen von Tenczynek und Miękinia vorgenommen; der Abschluß seiner Studien soll im Winter d. J. stattfinden.

Mit Unterstützung der physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften hat S. Weigner seine Studien über die Karsterscheinungen in den Jura- und Triaskalksteinen des Krakauer Gebietes fortgesetzt und zu Ende geführt. Die Resultate werden den Gegenstand einer Publikation in den Berichten der genannten Kommission bilden.

Im Laufe des Jahres 1912 wurde von den Industriellen des Borysławer Naphtha-Bezirkes eine geologische Station in Borysław gestiftet und unter die Leitung des Professors Dr. J. Grzybowski gestellt. Der Geologe der Station, Dr. B. Kropaczek, besorgt unter anderen, den praktischen Bedürfnissen der Naphthaindustrie angepaßten Arbeiten auch eine detaillierte geologische Neuaufnahme der Petroleumgebiete von Borysław, Mraźnica, Schodnica und Opaka.

Die Herren: Dr. E. Kiernik, Dr. W. Kuźniar und A. Żmuda haben ihre geologischen und paläontologischen Studien des Diluviums von Ludwinów beendet und eine Monographie desselben dürfte noch vor den Sommerferien 1913 erscheinen.

Die Herren Dr. B. Rydzewski und S. Małkowski haben die fossilreichen Juraablagerungen von Popielany für das Museum der physiographischen Kommission ausgebeutet.

Herr S. Małkowski bearbeitete die Verhältnisse der Dünen einiger Distrikte von Polen.

Über die Arbeiten, welche in dem geologisch-paläontologischen Institut der Universität Lemberg während des Berichtsjahres durchgeführt wurden, hat mir der Leiter dieses Instituts Herr Prof. Dr. Rudolf Zuber die folgenden Angaben gemacht:

Dr. J. Nowak hat in den „Wissenschaftlichen Ergebnissen der Expedition nach dem Sichota-Alin“ (unter Leitung Prof. v. Dunikowskis) zwei Abschnitte selbständig bearbeitet, und zwar: „Grundzüge des Baues des Sichota-Alin-Gebirges“ und „Über miocäne Pflanzenreste aus dem Sichota-Alin“, — beide gedruckt im „Bulletin“ der Krakauer Akademie der Wissenschaften. Ferner befaßte sich Dr. Nowak mit der Fortsetzung seiner monographischen Studien über die Cephalopoden der polnischen Kreide und über die Stratigraphie der Kreide im westlichen Podolien. Für die im Gräfl. Dzieduszyckischen Landesmuseum begonnene „Monographie des Bezirkes Sokal“ bearbeitet Dr. Nowak den geologischen und morphologischen Teil. Zum Zwecke weiterer vergleichender Studien weilte Herr Dr. Nowak in der Zeit vom Oktober bis Dezember 1912 in Wien und befindet sich gegenwärtig in Paris.

Dr. W. Rogala arbeitete weiter im Bereiche der podolischen Kreide und an dem paläontologischen Material, welches Prof. Zuber von seinen Reisen in Südamerika mitgebracht hat. Ferner begann derselbe Geologe spezielle Untersuchungen in den Erdölgebieten der bukowinischen Karpathen.

Dr. F. Stroński befaßte sich mit der weiteren Bearbeitung der podolischen Silur- und Devonfauna.

Dr. B. Bujalski bearbeitet die Cenomanfauna Podoliens.

Herr T. Dybczyński arbeitet an der Fortsetzung seiner bereits im Vorjahre begonnenen Studien über die Cephalopoden des Devons von Kielce (Russisch-Polen).

Herr J. Czarnocki befaßt sich mit der Bearbeitung einer sehr schönen von ihm selbst gesammelten Suite von Korallen und Spongien aus dem Devon von Kielce.

Herr A. Fleszar hat eine sehr interessante Eocänfauna bei Blizne in den westgalizischen Karpathen entdeckt und die ersten Resultate seiner Bestimmungen in einer vorläufigen Mitteilung in der Lemberger Zeitschrift „Kosmos“ publiziert.

Der Institutsleiter Prof. R. Zuber hat in der Zeit vom Juli bis Anfang November 1912 eine abermalige Reise zu den Erdölgebieten Argentiniens ausgeführt und die bereits früher von dort mitgebrachten Sammlungen durch neue Funde bereichert. Das ganze Material wird durch die im Institut beschäftigten Mitarbeiter eingehend studiert und zur Veröffentlichung vorbereitet.

Aus allen diesen Angaben geht hervor, daß auf geologischem Gebiete in Galizien eine sehr intensive Tätigkeit entfaltet wird.

Bezüglich der Arbeiten des Komitees für die Landesdurchforschung von Böhmen habe ich mich wieder an unseren hochgeschätzten Kollegen Prof. Dr. Anton Fritsch gewendet. Derselbe war aber leider nicht in der Lage, allzu Erfreuliches in der erwähnten Hinsicht zu berichten.

Infolge der auf ein Minimum reduzierten Mittel befanden sich die Arbeiten des genannten Komitees nahe an der Sistierung des ganzen Unternehmens.

Angesichts der großen Passiva, die für Druck und Honorare aufgelaufen waren, konnte nur die Arbeit des Dr. Fritsch selbst über die Permformation (in beiden Landessprachen) veröffentlicht werden.

Das große Material aus den cenomanen Rudistenkonglomeraten, das während des niedrigen Wasserstandes des Jahres 1911 im Flußbette der Elbe bei Mlikojed unweit Neratovic erworben wurde, ist zum großen Teil für die Verarbeitung vorbereitet. Dr. Jarosl. Perner arbeitete an dem letzten Bande des Werkes über die Graptoliten.

Binnen kurzem erscheint übrigens ein Bericht über die Tätigkeit des Komitees in den letzten 21 Jahren.

Speziell in bezug auf das nördliche Böhmen liegt mir dann noch eine Mitteilung des Herrn Prof. Dr. E. Hibsch vor. Derselbe berichtet vornehmlich wieder über die Fortschritte der Aufnahmen, welche im Auftrage und mit Unterstützung der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen“ im Maßstab von 1:25.000 durchgeführt wurden.

Von der geologischen Karte des Böhmischen Mittelgebirges wurde diesem Gewährsmann zufolge im Jahre 1912 Blatt Leitmeritz in Druck gegeben und dürfte im 32. Bande von Tschermaks Min. u. Petrogr. Mitteilungen veröffentlicht werden.

Die Aufnahme von Blatt Salesel der Mittelgebirgskarte ist im verflossenen Jahre durch Herrn Prof. A. Pelikan abgeschlossen worden.

Im Aussiger Stadtmuseum haben die mineralogischen, petrographischen und paläontologischen Sammlungen aus dem Böhmischen Mittelgebirge und dem böhmischen Anteile des östl. Erzgebirges unter der eifrigen Tätigkeit des Kustos Dr. Fritz Seemann eine ziemliche Vollständigkeit erreicht. Deshalb ist im verflossenen Jahre mit umfassenderen Aufsammlungen in den benachbarten Gebieten Deutschböhmens begonnen worden, in Verfolgung des Zieles, die geolog.-min. Abteilung des Aussiger Museums zu einem geolog.-min. Zentralmuseum für das ganze deutsche Nord- und Nordwestböhmen auszugestalten.

Über die Umgebung von Buchau bei Karlsbad ist eine von Herrn Aug. Krehan im Min.-petrogr. Institut der Prager Universität durchgeführte Arbeit mit geologischer Karte im 62. Bande des Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt veröffentlicht worden.

Reisen und Untersuchungen in besonderer Mission.

Wie alljährlich habe ich auch diesmal wieder über eine Anzahl von zu verschiedenen Zwecken unternommenen Reisen oder über sonstige Spezialuntersuchungen zu berichten, welche mehr oder weniger außerhalb des Rahmens unserer eigentlichen Aufnahmstätigkeit stattfanden und auch nicht im Zusammenhange mit den durch die Schloenbach-Stipendienstiftung ermöglichten Studien standen. Diese Reisen und Untersuchungen dienten teils rein wissenschaftlichen, teils praktischen Interessen. Einige jener Reisen galten aber auch der Teilnahme an wissenschaftlichen Versammlungen.

Zunächst darf ich hier wohl der von mir in den letzten Tagen des August und im September unternommenen Reise nach Schottland gedenken, welche ich auf Grund einer speziellen von der British Association for the advancement of science ausgegangenen Einladung unternahm, um dem von dieser Association in der ersten Hälfte des September veranstalteten Meeting in Dundee beizuwohnen. Die geologische Sektion dieser Veranstaltung war ziemlich zahlreich und unter anderen auch von einer kleinen Gruppe fremder Geologen besucht, welche ebenfalls besondere Einladungen zu dieser Gelegenheit erhalten hatten. Unsere schottischen Fachkollegen hatten während der Versammlung einige Exkursionen organisiert, an denen ich mich beteiligte. So wurde zum Beispiel die Küste bei St. Andrews und eine Fundstelle von Oldredfischen bei Duredin besucht.

Übrigens besuchte ich schon vor meinem Eintreffen in Dundee von Edinburgh aus in Gesellschaft und unter der liebenswürdigen Führung der Herren Peach und Horne den alten sogenannten Vulkan Arthurs Seat, der sich im Bereiche des baumlosen, als Kings Park bezeichneten Gebietes bei der schottischen Hauptstadt, hinter dem alten Schlosse Holyrood erhebt.

Auch nach dem Meeting fanden Besichtigungen interessanter Lokalitäten statt, wobei ich eine längere von den Herren Peach und Horne nach dem nördlichsten Schottland geführte, leider durch die Ungunst der Witterung etwas beeinträchtigte Exkursion mitmachte. Es wurde den Teilnehmern die Überschiebung gezeigt, welche in der Gegend des Loch Assynt und des Ben More, am Loch Glencoul und am Loch Inver von den schottischen Geologen studiert worden ist. Das Hauptquartier der Partie befand sich während einer Woche in Inchnadampff, einer der wenigen kleinen Ortschaften jener einsamen und menschenarmen Hochlandsgegend.

Welche Anschauung immer die verschiedenen Teilnehmer des Ausfluges über die dabei zur Erörterung gelangten Fragen sich gebildet haben mögen, so konnte doch nur eine Stimme darüber herrschen, daß unsere schottischen Kollegen in jenem nicht eben bequem zu begehenden Gebiet eine wunderbar genaue Arbeit geleistet haben.

Noch vor dem Antritt meiner schottischen Reise hatte ich Gelegenheit, in Tirol mit Herrn Dr. Hammer einige Touren in der Gegend von Nauders, Finstermünz und Pfunds zu machen, um eine persönliche Anschauung von diesem in der alpinen geologischen Literatur neuerdings mehrfach genannten Gebiet zu erhalten.

Indem ich nun auf die von anderen Mitgliedern unseres Instituts unternommenen gerade in diesem Kapitel zu erwähnenden Exkursionen oder Spezialuntersuchungen übergehe, erwähne ich zuerst kurz einige von Herrn Regierungsrat Geyer ausgeführte Expertisen. Derselbe intervenierte anläßlich einer Rutschung in Schloß Kassegg bei Großreifling, wurde vom k. k. Revierbergamte St. Pölten als geologischer Sachverständiger bei der Aufstellung eines Schutzrayons für die Gemeinde Semmering-Breitenstein herangezogen und hatte schließlich ein Gutachten über ein Vorkommen von Lunzer Kohlen nächst Weyer a. d. Enns abzugeben.

Chefgeologe Prof. August Rosiwal führte geologisch-technische Materialprüfungen für die Steirischen Straßenbau- und Granitwerke in Graz und von Schotterproben für den Bezirksstraßenausschuß in Mährisch-Trübau aus.

Außerdem wurde er aus Anlaß von Straßenregulierungsarbeiten beim Kreuzbrunnen in Marienbad seitens der Stadtgemeinde zu Rate gezogen, um über die bei der Fundierung der Stützmauern erfolgten Anritzungen der Mineralwasser führenden Klüfte ein Urteil abzugeben.

In den letzten Tagen des abgelaufenen Jahres mußte sich der Genannte aufs neue nach Marienbad begeben, um einer in Angelegenheiten der dortigen Quellen abgehaltenen kommissionellen Beratung beizuwohnen. Es handelte sich dabei vornehmlich wieder um Arbeiten in der Nähe des Kreuzbrunnens.

Bergrat Dr. Dreger begutachtete anfangs 1912 für die beiden hiesigen evangelischen Gemeinden Grundstücke beim neuen evangelischen Friedhofe neben dem Zentralfriedhofe, die zur Erweiterung des ersteren dienen sollen.

Weiter begab sich Dr. Dreger Mitte August auf Ansuchen der Grazer Bezirkshauptmannschaft wie schon einmal vor zwei Jahren in unserem Auftrage nach Graz und Bartholomä-Reiteregg. Er hatte dort an Kommissionsverhandlungen teilzunehmen, welche die Frage betrafen, ob die Erlaubnis zur Erweiterung des dortigen Zementgrubenbaues gegeben werden solle. Es handelte sich speziell darum, ob die der Perlmooser Aktiengesellschaft gehörigen Grubenbaue eine starke Beeinträchtigung der Grundwasserverhältnisse jener Gegend herbeiführen könnten.

Ende November wurde derselbe Geologe von dem Bürgermeisteramte Leopoldsdorf bei Wien wegen der Wasserversorgung der genannten Gemeinde und mehrerer umliegenden Ortschaften zu Rate gezogen. Es wurde vorläufig eine Stelle zur Vornahme einer Probetiefbohrung bestimmt, mit deren Ausführung bald begonnen werden soll.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner hatte das Gebiet des unteren Bytyschkatales hinsichtlich des Vorkommens von für die Zementfabrikation und für die Kalksandsteinfabrikation geeigneter Rohmaterialien einer genauen Untersuchung zu unterziehen. Außerdem erstattete derselbe ein ausführliches geologisches Gutachten über das seit einer Reihe von Jahren nicht mehr im Abbau befindliche Braunkohlenvorkommen von Dubravica und Velika glava bei Skardona. Ferner bot sich ihm bei den geologischen Aufnahmen im oberen Cetinatale Gelegenheit, über eine Trinkwasserfrage sein Urteil abzugeben.

Dr. Karl Hinterlechner untersuchte im Auftrag einer Wiener Firma eine Lokalität im Waldviertel mit Bezug auf die Frage, ob dort Eisenerze in hinreichender Menge vorkommen. Weiter gab derselbe ein Gutachten betreffs eines Kalkvorkommens auf der Herrschaft Jamnitz für die markgräflich Pallavicinische Zentraldirektion ab. Für ein unter dem Namen „Wasserkraftwerk Wallsee“ gebildetes Syndikat untersuchte schließlich Dr. Hinterlechner vom geologischen Standpunkt aus die projektierten Talsperren bei Kottes, am Zwickel bei Hartenstein a. d. Krems, bei Hohenstein, bei Groß-Reinprechts und Groß-Nonndorf sowie bei Dobra und Gschwendt am Kamp. In Angelegenheiten desselben Syndikats wurde vom Genannten über Aufforderung der Bezirkshauptmannschaft Krems auch zu der Frage Stellung genommen, ob die Herstellung der soeben angeführten Stauwerke in irgendeiner Weise auf das bestehende Wasserleitungsschöpfwerk der Stadt Krems a. d. Donau einen Einfluß ausüben könnte.

Vom Bezirksgericht in Zell a. Ziller wurde Dr. W. Hammer berufen, um bei der kommissionellen Besichtigung eines Magnesitlagers bei Lahnersbach im Zillertal als geologischer Sachverständiger mitzuwirken.

Im Sommer beteiligte sich der Genannte an einer von der Frankfurter „Geologischen Vereinigung“ veranstalteten Alpenexkursion verschiedener deutscher Fachgenossen, indem er für einen Teil dieser Exkursion die Führung übernahm.

Auch Dr. Ampferer übernahm bei dieser Exkursion einen Teil der Führung, und zwar in der Gegend des Vompersbaches. Bei der von der genannten Vereinigung in Innsbruck veranstalteten Versammlung hielt Ampferer überdies am 27. August einen Vortrag „über das Bewegungsbild der tirolischen Nordalpen“ und legte dabei mehrere der neuen Karten der Umgebung von Innsbruck vor, welche in den etwas später offiziell in diesem Jahre herausgegebenen Lieferungen unseres Kartenwerkes allgemein zugänglich geworden sind.

Auch auf dem praktischen Gebiete hatte der letztgenannte Geologe Gelegenheit, sich zu betätigen. Er arbeitete im Auftrag des Ingenieurs Dr. W. Conrad ein geologisches Gutachten über eine Stollenanlage im Großarlertale aus. Im Auftrag der Bauunternehmung Redlich und Berger untersuchte derselbe das bautechnisch wichtige Gelände für die Ausnützung des Stuibenbaches zum Betrieb eines elektrischen Kraftwerkes bei Silz im Oberinntal.

Für die Gemeinde Elligenalp im Lechtal äußerte sich derselbe über Wahl und Anlage einer entsprechenden Trinkwasserversorgung dieses Ortes. Außerdem beteiligte er sich mit Professor Dr. Blaas und Geheimrat Dr. Lepsius an den Vorstudien für eine künstliche Erschließung der Liegendmoräne unter der Höttinger Breccie bei Innsbruck.

Dr. Schubert wurde in Quellangelegenheiten des Bades Luhatschowitz und überdies von der Dalmatinischen Marmorgesellschaft betreffs einiger Kalk-, bezüglich Marmorvorkommnisse zu Rate gezogen.

Dr. Waagen hatte in dem Berichtsjahre verschiedene Gutachten über Rohstoffe für die Zementfabrikation abzugeben und wurde

außerdem zur Beurteilung eines größeren Baugrundes nach Lovrana berufen. Noch in den letzten Tagen des Dezember ergab sich für den Genannten Gelegenheit zu einer Exkursion nach Istrien, woselbst er in der Gegend von Pinguente einige Kohlenschürfe zu begutachten hatte. Im Jänner des abgelaufenen Jahres machte Dr. Waagen auch eine Reise durch die Rheinlande, um dort auf Einladung des Bonner Vortragsverbandes mehrere geologische Vorträge zu halten.

Dr. Petrascheck wurde im Frühjahr nach Trautenau berufen, woselbst für eine industrielle Unternehmung größere Wassermengen zu beschaffen waren. Durch Erschließung von artesischem Wasser wurde dem betreffenden Bedürfnis abgeholfen. Der Genannte hatte außerdem zwei Steinkohlenbohrungen in Schlesien und eine Kohlenbohrung nächst Budapest zu begutachten. Bei letztgenannter Stadt hatte er überdies noch ein ganzes Kohlengebiet in Bezug auf dessen allgemeine Verhältnisse in Augenschein zu nehmen, sowie er auch in der Fruska gora sich über ein Kohlenvorkommen zu äußern hatte. Auch mit gewissen Kohlenbohrungen, die in der Gegend von Herzogenburg in Niederösterreich zur Ausführung gekommen waren, hatte derselbe Geologe sich behufs einer Begutachtung der betreffenden Lagerstätte zu beschäftigen.

Nicht unerwähnt soll hier bleiben, daß Dr. Petrascheck einer Einladung des Herrn Oberbergrat Professor von Boeckh in Schemnitz folgend und unter Führung des genannten Fachmannes einen Ausflug in das Gebiet der in Siebenbürgen erschlossenen Erdgase unternahm, wobei er einen vortrefflichen Einblick in die praktisch wie wissenschaftlich belangreichen Ergebnisse der dort organisierten geologischen Forschungsarbeit erhielt.

Dr. G. B. Trener erstattete einem Patentbureau in Wien ein chemisch-geologisches Gutachten über Terra rossa und Beauxite.

Sektionsgeologe Dr. Beck hatte auch diesmal wiederholt Veranlassung, für das mährische Landesbauamt die Begutachtung von Talsperrenprojekten durchzuführen, und zwar handelte es sich um die Projekte von Sperrmauern, beziehungsweise Sperrdämmen im Rusavatal bei Brusny, im Rudolfstal bei Bystritz am Hostein, im Dřevnitzatal bei Kassava und an der Moschtienka bei Dřevohostitz.

Dr. Hermann Vetters erstattete im vergangenen Juni auf Grund eingehender Studien für eine industrielle Unternehmung ein ausführliches geologisches Gutachten über das Vorkommen von Zementmergeln und hochwertigen Kalksteinen im Gebiete des Kaltenleutgebener Tales.

Einen 10tägigen Urlaub verwendete der Genannte zu einer geologischen Studienexkursion im Gebiete des mittelböhmischen Paläozoikum sowie in dem böhmischen Mittelgebirge und in Westböhmen.

Dr. Götzinger studierte zum Teil auf Wunsch des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins die morphologischen Verhältnisse der östlichen Kalkhochplateaus, insbesondere bezüglich der sogenannten Augensteinfrage in Verfolg seines im Frühjahr an unserer Anstalt gehaltenen Vortrages. Die ganz neuen Funde von Augensteinen auf der Veitsch-, Schnee- und Tonionalm und namentlich im Hochschwabgebiete bestärkten ihn in seiner schon früher geäußerten

Auffassung über das ziemlich hohe Alter der Oberflächenformen der Kalkhochplateaus, sowie über die Herkunft der Augensteine aus größtenteils fluviatilen Ablagerungen zu einer Zeit, da das hydrographische Bild der Hochplateaus ein ganz anderes als heute war. Auch glaubt er betreffs der Beziehung der Augensteinüberstreuung zur Bildung von Verebnungsflächen (so insbesondere im Hochschwabgebiet) zu nicht ganz belanglosen Ergebnissen gelangt zu sein. Einige Vergleichsexkursionen wurden ferner im Totengebirge (Grieskarscharte) und Dachsteingebiet (Gjaidalpe) ausgeführt.

Auch hinsichtlich einiger praktischer Aufgaben konnte sich Dr. Götzinger betätigen. Er wurde von seiten der Gemeindevertretung von Wagstadt um eine geologisch-hydrographische Begutachtung einiger Wasserfragen des Gemeindegebietes ersucht; desgleichen erstattete er ein hydrographisch-morphologisches Gutachten über den Einfluß der Anschüttungshalden des Ignazschachtes bei Mährisch-Ostrau auf die Erhöhung der Überschwemmungsgefahr des Oderalluvialfeldes.

Aus den bisherigen Angaben in diesem Abschnitt meines Berichtes geht wohl zur Genüge hervor, daß die praktische Seite der Geologie neben anderen Zweigen unserer Tätigkeit auch diesmal wieder nicht wenig und in der verschiedensten Weise zur Geltung gebracht wurde. Die bei weitem wichtigste Arbeit, welche auf diesem praktischen Gebiete im verflossenen Jahre fertiggestellt wurde, habe ich indessen noch zu erwähnen. Es ist dies die Schätzung der Kohlenvorräte in der diesseitigen Reichshälfte, von der ich in meinem vorjährigen Berichte sagte, daß sie Herrn Dr. Petrascheck übertragen wurde, um einer von dem Organisations-Komitee des heuer in Canada stattfindenden 12. internationalen Geologen-Kongresses gegebenen Anregung zu entsprechen.

Das betreffende Elaborat ist von uns noch vor Beginn des Herbstes an das Komitee in Ottawa abgesendet worden und wenn dasselbe auch im Text nicht übertrieben umfangreich ist, weil es der Wunsch unserer Canadischen Fachgenossen war, daß dieser Text sich auf die wesentlichsten Punkte und die erreichten Resultate möglichst beschränken sollte, so ist es dafür mit einer ziemlichen Anzahl instruktiver Beilagen ausgestattet worden, durch die dem Leser der Gegenstand möglichst zugänglich gemacht wurde. Die Besucher unserer Sitzungen haben übrigens seit Beginn dieses Wintersemesters Gelegenheit gehabt, einen teilweisen Einblick in die besprochene Arbeit zu gewinnen durch die Vorträge, welche Dr. Petrascheck an drei verschiedenen Abenden über seine hierauf bezüglichen Untersuchungen hielt und sie konnten sich überzeugen, daß die Ausführung dieser Untersuchungen jedenfalls in die richtigen Hände gelegt war, insoweit nämlich eine eingehende Kenntnis des Gegenstandes hierbei in Betracht kam.

Diese Kenntnis hat sich der genannte Autor dank der ihm von unserer Anstalt dafür verschafften Gelegenheit im Laufe einer Reihe von Jahren erworben und wenn auch infolge von mancherlei Umständen, die keinesfalls bloß für die Kohlengeologie, sondern gewiß

auch sonst vielfach wichtigen Einzelheiten, welche der Genannte in dieser Zeit wahrzunehmen in der Lage war, bisher nicht vollständig zu der im allgemeinen Interesse erwünschten Veröffentlichung gelangten, so hat unser Autor die betreffenden Erfahrungen doch wenigstens für seine Person verwerten und auch bei seiner diesmaligen Aufgabe in Anschlag bringen und benützen können[1]).

Immerhin stellten sich noch einige größere Informationsreisen in verschiedene Kohlenreviere vor Abschluß des Elaborats als nötig heraus, um dieses Elaborat mit dem neuesten Stand der bergmännischen Aufschlußarbeiten in jenen Revieren in Einklang zu bringen. Diese Reisen wurden im Frühjahr und zum Teil im Sommer des verflossenen Jahres unternommen und in Verbindung mit dem Zeitaufwand, welchen der redaktionelle Abschluß der Arbeit erheischte, waren sie die Ursache, weshalb Dr. Petrascheck diesmal auf die Fortsetzung seiner im Jahre 1911 begonnenen Aufnahmsarbeiten in Kärnten gänzlich verzichten mußte.

Daß derartige Arbeiten auf einem, wenn auch noch so wichtigen Gebiete der angewandten Geologie rein prinzipiell gesprochen nicht höher zu bewerten sind als Untersuchungen in anderen Richtungen unseres Faches, deren Vertretung bei uns mindestens ebenso notwendig ist als die Betätigung auf dem Grenzgebiete der Geologie und Montanistik, braucht in unserem Kreise nicht näher auseinandergesetzt zu werden. Meine speziellen Ansichten über diesen Punkt sind den Herren wohl zur Genüge bekannt. Sie wissen also, daß ich nicht auf dem Schneiderstandpunkt stehe, der alles und womöglich auch die Wissenschaft der Mode unterwerfen will. Ich werde ja auch am Schlusse dieses Berichtes noch einmal Gelegenheit haben, auf das heute, wie es scheint, sehr modern gewordene Kapitel der montanistisch-geologischen Betätigungen zurückzukommen. Aber ich bin verpflichtet, hervorzuheben, daß in dem gegebenen Falle Dr. Petrascheck nicht bloß mit bewährter Sachkenntnis, sondern auch mit großem und angestrengtem Fleiße und unter Aufopferung seiner ihm irgend verfügbaren Zeit ans Werk gegangen ist und jede unter dem Einfluß eines so intensiven Interesses für die Sache zustande gekommene und in ihrer Art belangreiche Arbeit darf der Anerkennung wert gehalten und wird, wie ich glaube, von den Fachgenossen verschiedener Richtungen auch unter allen Umständen gewürdigt werden.

Eine solche Würdigung (und darauf will ich doch im direkteren Hinblick auf den gegebenen Fall noch aufmerksam machen) hängt nicht proportional mit der Größe der Summe zusammen, welche sich als das zurzeit dem Autor wahrscheinlichste Ergebnis der Schätzung gewisser Mineralvorräte herausstellt, sondern sie muß neben anderen

[1]) Selbstverständlich konnte die Betrauung eines unserer Geologen mit der nach Tunlichkeit ausgedehnten Evidenzhaltung der in den Kohlenrevieren gemachten Neuaufschlüsse unsererseits nicht mit der Absicht verbunden sein, für eine einzelne Person eine Art Monopol in Bezug auf die betreffende Kenntnis und deren Verwertung zu schaffen. Wenn sich trotzdem etwas dieser Art herausgebildet haben sollte, so liegt das eben vielfach an den oben angedeuteten Umständen oder Übelständen, auf welche ich übrigens teils noch in diesem Abschnitt, teils in den Schlußbemerkungen dieses Berichtes noch zurückkomme.

Umständen auch abhängig gemacht werden von der Berücksichtigung der Mannigfaltigkeit, bezüglich vielfachen Kompliziertheit der Tatsachen und geologisch-bergmännischen Verhältnisse, welche der betreffende Autor zusammenzufassen hatte. In dieser Hinsicht waren für das in Rede stehende Elaborat gewiß mehr Schwierigkeiten zu überwinden, als dies bei manchen ähnlichen Arbeiten dar Fall gewesen sein mag.

Andere Schwierigkeiten lagen, wie das nach unseren bisherigen Erfahrungen fast vorauszusehen war, in der Zurückhaltung mancher Kreise, die von einer eingehenden Veröffentlichung der zu behandelnden Tatsachen Nachteile für ihre geschäftlichen Interessen befürchteten. Ich hatte das Bestehen solcher Bedenken auf Seiten jener Kreise schon in meinem vorjährigen Bericht (pag. 34—40) angedeutet und werde am Ende meiner heutigen Auseinandersetzungen neben anderem auch diesen Punkt noch einmal berühren. (Vgl. Anm. vor. Seite.)

Immerhin hat Dr. Petrascheck an einigen Stellen auch Beihilfe für seine Arbeit gefunden. Zunächst gedenke ich der wertvollen Empfehlungen seines Vorhabens durch das hohe k. k. Arbeitsministerium und den geehrten Zentralverein der Bergwerksbesitzer Österreichs, durch welche ihm wahrscheinlich manche Tür geöffnet wurde, die ihm sonst verschlossen geblieben wäre. Aber abgesehen davon haben sich einige Persönlichkeiten auch direkt an der Sache dadurch beteiligt, daß sie einzelne Kapitel der Darstellung selbständig zur Ausarbeitung übernahmen. Es waren dies die Herren Josef Rochlitzer, Generaldirektor der k. k. priv. Graz—Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft in Graz, Anton Frieser, Oberberginspektor in Unterreichenau bei Falkenau, Dr. Rudolf Kloß, k. k. Oberbergkommissär in Graz, Hermann Schaaf, Generaldirektor der Brucher Kohlenwerke in Teplitz [1]), Bergrat Franz Bartonec in Freiheitsau und unser Mitglied Dr. v. Kerner, welcher den Abschnitt über Dalmatien schrieb.

Ich erachte es für meine Pflicht, diese Mitwirkung dankbarst hervorzuheben.

Dr. Urban Schloenbach-Reisestipendienstiftung.

Herrn Dr. R. Schubert wurde durch ein Schloenbachstipendium die Möglichkeit geboten, einerseits die so fossilreichen bayrischen Eocänbildungen des Kressenberggebietes wie auch das Eocän von Salzburg und Oberösterreich (Mattsee) zu studieren, anderseits aber auch das Alttertiär der westlichen Karpathen Ungarns (Breitenbrunn, Miava, Brezova, Alt-Tura) kennen zu lernen. Der Genannte verband mit den betreffenden Reisen die Absicht, einen Vergleich der erwähnten Bildungen mit den Nummulitenschichten Mährens und Niederösterreichs zu ermöglichen.

Dr. Karl Hinterlechner, der in den letzten Jahren in seinen Aufnahmsgebieten mehrfach mit dem Vorkommen von Graphiten zu tun hatte, wurde durch einen Betrag aus derselben Stiftung in den

[1]) Im Namen des vereinigten Brüx-Dux-Oberleitensdorfer Bergreviers.

Stand gesetzt, eine Reise nach Bayern zu unternehmen, um die Graphitgebiete von Passau zu besuchen, und sodann auch die österreichischen Graphitterritorien von Stuben-Schwarzbach, Krumau und von Kollowitz bei Netolitz behufs eines vergleichenden Studiums in Augenschein zu nehmen.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

Von den Veränderungen, welche im Vorjahre im Personalstande unseres chemischen Laboratoriums vor sich gegangen sind, ist bereits am Eingange dieses Berichtes die Rede gewesen. Es wird nunmehr noch der Anstellung eines Dieners oder Aushilfsdieners bedürfen, um die Arbeitskräfte in diesem Zweige unseres Dienstes wieder auf den normalen Stand zu bringen, da durch die Vorrückung des Johann Felix zum Laboranten an Stelle des 1912 verstorbenen Kalunder nunmehr die von Felix selbst bislang innegehabte Stelle freigeworden ist.

Auf die Tätigkeit des Laboratoriums selbst übergehend, so bestand dieselbe wieder wie in früheren Jahren in der Ausführung von zahlreichen Untersuchungen von natürlich vorkommenden Produkten, hauptsächlich von Kohlen, Erzen und Gesteinen, welche von Zivil- und Militärbehörden, Privatgesellschaften und einzelnen Privatpersonen eingesendet wurden.

Die im verflossenen Jahre für solche Parteien untersuchten Proben betrugen 178 und rührten von 130 Einsendern her, wobei von 126 Parteien die entsprechenden amtlichen Taxen eingehoben werden mußten.

Unter den zur Untersuchung gelangten Kohlen befanden sich 25 Kohlen, von welchen die Elementaranalyse und 12 Kohlen, von welchen auf ausdrückliches Verlangen der Parteien nur die Berthiersche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung durchgeführt wurde, ferner 13 Graphite, 76 Erze, 4 Kalke, 4 Dolomite, 1 Magnesit, 3 Mergel, 28 verschiedene andere Gesteine, 5 Tone, 1 Quarz, 1 Wasser, 1 Baryt, 1 Talk, 1 Beauxit und 2 Walkererden.

In der Zahl der untersuchten Proben ist somit im Vergleich mit dem Einlaufe des Vorjahres ein nicht unbedeutender Rückgang zu verzeichnen, der nach der Ansicht unserer Chemiker einerseits dem regenreichen Sommer, welcher die Schurfarbeiten entschieden behinderte, anderseits dem allgemeinen Geschäftsniedergang infolge der unsicheren, internationalen politischen Lage zugeschrieben werden muß.

Außer diesen Arbeiten für Parteien wurden auch im verflossenen Jahre eine Reihe von Untersuchungen für speziell wissenschaftliche Zwecke vorgenommen.

Der Laboratoriumsvorstand Herr kais. Rat C. F. Eichleiter untersuchte ein bisher als Meteoreisen angesehenes Vorkommen von metallischem Eisen aus der Gegend von Mitterndorf im steirischen Salzkammergut, auf welches Herr Regierungsrat G. Geyer bei seinen Aufnahmen von dortigen Interessenten aufmerksam gemacht worden war, ferner ein Bleierz von der Innsbruck-Mitterwalder-Strecke,

welches für Herrn Dr. Ohnesorge von Interesse war, dann einige Karbonatgesteine, die Herr Dr. R. J. Schubert aufgesammelt hatte, weiter einige alte Schlackengerölle aus Böhmen, die von einem Interessenten für vulkanische Bomben gehalten worden waren.

Herr Dr. O. Hackl hat die Versuche über das Verhalten von Schwefel zu Wasser fortgesetzt und die bisher erhaltenen Resultate in den Verhandlungen (1912, Nr. 13) publiziert. Auch gelangt von ihm eine Arbeit über die Anwendung der Ionentheorie in der analytischen Chemie im Jahrbuche 1912, 4. Heft, zur Veröffentlichung. Ferner wird demnächst über das von demselben ausgearbeitete Verfahren zur Trennung des Eisens vom Mangan in den Schriften unserer Anstalt Bericht erstattet werden. Ebenso wurde von dem Genannten mit analytischen Untersuchungen über das Äquivalenzverhältnis von Säure und Base bei Neutralsalzen sowie über die Unstimmigkeiten im Kristallwassergehalt begonnen. Von den Arbeiten für geologische Zwecke sei erwähnt, daß die analytische Untersuchung einer Gesteinsserie für Herrn Prof. A. Rosiwal demnächst beendigt und veröffentlicht werden wird und daß mehrere Analysen für die Herren Chefgeologen Dr. Teller und Dr. Dreger, ferner für die Herren Dr. Hinterlechner, Dr. Ampferer und Dr. Beck durchgeführt wurden. Für Herrn Dr. Karl Hinterlechner wurden auch Versuche zur Isolierung von Pyroxen unternommen. Schließlich sei noch die Mitwirkung Dr. Hackls an dem chemischen Teil des von Herrn kais. Rat Dr. Diem herausgegebenen Bäderbuchs erwähnt.

Chefgeologe Prof. A. Rosiwal vervollständigte die Reihe seiner Versuche über die Bestimmung der Abnützbarkeit der Gesteine nach der von ihm ausgearbeiteten vereinfachten Methode.

Außerdem führte derselbe zahlreiche Wägungen und Bestimmungen des spezifischen Gewichtes an Probematerialien durch, welche im Zusammenhange mit den erforderlichen makroskopischen und mikroskopischen Vermessungen die Basis für eine exakte Bestimmung der Korngröße der Gesteine bilden.

Druckschriften und geologische Karten.

Von den Abhandlungen wurde im verflossenen Jahre nur ein Heft in Druck gelegt und zwar:

Dr. Franz X. Schaffer: Das Miocän von Eggenburg. I. Die Fauna. Die Gastropoden mit einem Anhang über Cephalopoden, Brachiopoden, Crinoiden und Echiniden. XXII. Band, 2. Heft (Seite 129 bis 163, Tafel 49—60). Ausgegeben im November 1912.

Von den älteren Bänden der Abhandlungen sind nur noch Band XIII und XVI offen, ferner sind die beiden jüngsten Bände: XXI (Adamellogruppe) und XXII (Miocän von Eggenburg) noch nicht abgeschlossen.

Von dem 62. Bande unseres Jahrbuches wurde das 1. Heft im April, das 2. Heft im Juli, das 3. Heft im Oktober 1912 ausgegeben. Auch der Druck des 4. Heftes geht seinem Ende zu.

Von den Verhandlungen des Jahres 1912 sind bis heute 16 Nummern erschienen. Diese und die zur Ausgabe vorbereiteten Schlußnummern enthalten außer Literaturreferaten Originalmitteilungen der Herren: O. Ampferer, J. Blaas, C. Dittrich, J. Dreger, W. v. Friedberg, G. Götzinger, O. Hackl, F. F. Hahn, W. Hammer, J. E. Hibsch, V. Hilber, B. Jobstmann, F. v. Kerner, W. Petrascheck, M. Remeš, A. Rzehak. B. Sander, F. X. Schaffer, O. Schlagintweit, W. Schmidt, R. J. Schubert, R. Schwinner, R. Sokol, A. Spitz, E. Tietze, F. Toula, G. B. Trener, H. Vetters, L. Waagen, K. A. Weithofer.

Von den „Erläuterungen" zu unserem geologischen Kartenwerke sind im Jahre 1912 zwei Hefte in Druck gelegt worden, und zwar:

Erläuterungen zum Blatte Glurns und Ortler (Zone 19, Kol. III) von Wilhelm Hammer. (Kl.-8°, 72 Seiten.)

Erläuterungen zur geologischen Detailkarte von Süddalmatien, Blatt Spizza (Nord- und Südhälfte) von Gejza v. Bukowski. (Kl.-8°, 104 Seiten.)

Es liegen nun im ganzen 39 Hefte solcher Erläuterungen vor.

Abhandlungen, Jahrbuch und Kartenerläuterungen wurden wie bisher von Bergrat F. Teller, die Verhandlungen von Dr. F. v. Kerner redigiert. Infolge des Todes des Erstgenannten ist inzwischen die Redaktion des Jahrbuches auf Herrn Regierungsrat Geyer übergegangen. Die Redaktion der Verhandlungen hat mit Beginn des neuen Jahres Herr Dr. Hammer übernommen.

Außerhalb des Rahmens unserer Druckschriften wurden von Mitgliedern der Anstalt noch die folgenden Arbeiten veröffentlicht:

Dr. K. Hinterlechner, Praktiška geologija. Deutsch: Praktische (Fragen aus der) Geologie. II. Teil (noch nicht ganz abgeschlossen). Monatschrift „Slovenski trgovski vestnik". Laibach.

Dr. R. Schubert, Geologischer Führer durch die nördliche Adria. (Sammlung geol. Führer. XVII.) Berlin, Borntraeger, pag. 1—213.

— Über die Giltigkeit des biogenetischen Grundgesetzes bei den Foraminiferen. Zentralbl. f. Min. etc. Jahrg. 1912, Nr. 13, pag. 405—411.

— Die Fischotolithen der ungarischen Tertiärablagerungen. Mitt. Jahrb. kgl. ung. geol. R.-A. XX. Bd. 1912, pag. 117—139 (auch in ungarischer Sprache erschienen).

Dr. L. Waagen, Die Goldbergbaue der Tauern. Mitteil. Geol. Ges. 1912, pag. 113—120.

— Über die Trinkwasserbeschaffung für Pola und die dazu dienenden Maschinenanlagen. Zeitschr. Ing.- u. Architekten-Verein. Bd. LXIII, pag. 621.

O. Ampferer, Umgebung von Innsbruck. Exkursion zur Mündung des Vomperbaches. Im Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern.

O. Ampferer, Über neue Methoden zur Verfeinerung des geol. Kartenbildes. In der Zeitschrift für Kartographie und Schulgeographie von Freytag & Berndt.

W. Petrascheck, Fortschritte der Geologie der österreichischen Kohlenlager im letzten Dezennium. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.

— Die Kohlenvorräte Österreichs. Montanistische Rundschau.

— Die siebenbürgischen Erdgasaufschlüsse des ungarischen Fiskus. Montanistische Rundschau.

Dr. G. Götzinger, Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. Abschn. *A* von: „Die Lunzer Seen." Bericht über die Ergebnisse der naturwissenschaftl. Aufnahmen im Arbeitsgebiete der Biologischen Station Lunz. 156 S.

— Veränderungen an dem neu entstandenen „Antonisee" im Reifgraben nahe Scheibbs. Mitteil. d. Geogr. Ges. 1902.

— Zur Frage der Abtragung durch Bodenbewegungen. Geogr. Zeitschr. 1912, Heft 4.

— Die Kartierung der Lunzer Seen. Beiträge zum Atlas der Ostalpenseen und zur Methodik einer Alpenseeaufnahme. Deutsche Rundschau f. Geogr.

— Zur Morphologie der Dinara in Dalmatien. Mitteil. d. k. k. geogr. Ges. Heft 7.

J. V. Želízko, Geologické poměry města Vídně a okolí. Geologische Verhältnisse der Stadt Wien und der Umgebung. Vídeňský Denník, Nr. 106, 114, 118, 123. Jahrg. VI, 1912.

— Pravěký člověk v Dolních Rakousích. Der Urmensch in Niederösterreich. Vídeňský Denník, Nr. 161. Jahrg. VI, 1912.

— Geologie a turistika. Geologie und Touristik. Časopis turistů, Nr. 9—10. Jahrg. XXIV. Prag 1912.

— Karel Jaroslav Maška (Jubiläumserinnerung). Pravěk, Zentralblatt für Anthropologie und Prähistorie der böhm. Länder. Nr. 4—6. Jahrg. 1911.

Von unserem geologischen Kartenwerke, dessen Druck im k. u. k. Militärgeographischen Institut durchgeführt wird, sind im verflossenen Jahre 2 Lieferungen mit zusammen 10 Blättern zur Ausgabe gelangt, und zwar:

Lieferung X (Ausgegeben im Juni 1912):

Nowytarg—Zakopane (Zone 8, Kol. XXII), aufgenommen von Dr. V. Uhlig.

Szczawnica—Lublau (Zone 8, Kol. XXIII), aufgenommen von Dr. V. Uhlig.

Brünn (Zone 9, Kol. XV), aufgenommen von Dr. F. E. Sueß.

Weyr (Zone 14, Kol. XI), aufgenommen von G. Geyer.

Pago (Zone 28, Kol. XII), aufgenommen von Dr. R. J. Schubert und Dr. L. Waagen.

Lieferung XI (Ausgegeben im November 1912):

Josefstadt—Nachod (Zone 4, Kol. XIV), aufgenommen von Dr. W. Petrascheck.

Achenkirchen (Zone 15, Kol. V), aufgenommen von Dr. O. Ampferer.

Zirl—Nassereit (Zone 16, Kol. IV), aufgenommen von Dr. O. Ampferer.

Innsbruck—Achensee (Zone 16, Kol. V), aufgenommen von Dr. O. Ampferer und Dr. Th. Ohnesorge.

Glurns—Ortler (Zone 19, Kol. III), aufgenommen von Dr. W. Hammer.

Die bisher erschienenen 11 Lieferungen des geologischen Kartenwerkes enthalten 55 Blätter, von welchen 39 auf die Alpenländer, Istrien und Dalmatien, 16 auf die Sudetenländer und Galizien entfallen. Im einzelnen verteilen sich die in Farbendruck ausgegebenen Blätter wie folgt: Südalpen 16, Nordalpen 9, Istrien und Dalmatien 14, Böhmen, Mähren und Schlesien 14, Galizien 2.

Als Material für die nächsten Lieferungen befinden sich im Stadium der Korrektur die Blätter:

Brüsau—Gewitsch (Zone 4, Kol. XIV)
Enns—Steyr (Zone 13, Kol. XI)
Kirchdorf (Zone 14, Kol. X)
Triest (Zone 23, Kol. IX) und
Görz—Gradiska (Zone 22, Kol. IX).

Zur Inangriffnahme der lithographischen Vorarbeiten wurden ferner dem k. u. k. Militärgeographischen Institut die nachfolgenden Blätter übergeben:

Iglau (Zone 8, Kol. XIII)
Sinj—Spalato (Zone 31, Kol. XV) und
Polička—Neustadtl (Zone 7, Kol. XIV).

Die Redaktion des Kartenwerkes wurde wie bisher vom Chefgeologen Dr. F. Teller besorgt, der indessen schon vor seiner letzten Krankheit davon enthoben zu werden wünschte. Die betreffenden Agenden sind nunmehr Herrn Dr. v. Kerner überwiesen worden.

Museum und Sammlungen.

Herr Bergrat Dr. Julius Dreger und Herr Musealassistent Želízko erledigten die laufenden Arbeiten in unserem Museum, dessen Dotation diesmal mit Bewilligung der vorgesetzten Behörde teilweise zur Deckung der Anschaffungskosten verschiedener uns bisher fehlender Apparate (zum Beispiel Pantograph, mikrophotographischer Apparat, Planimeter etc.) verwendet werden mußte, wofür allerdings auch einige Ersparnisse aus anderen Titeln herangezogen wurden.

Musealassistent Želízko wurde im verflossenen Sommer zur Ausbeutung neuer Fossilienfundorte im älteren Paläozoikum Mittelböhmens entsendet und brachte hier interessante Sammlungen für das Museum unserer Anstalt zustande.

Herr Želízko führte überdies in verschiedenen Sälen nachträgliche Etikettierungen des Ausstellungsmaterials durch. Außerdem wurde derselbe mit Ordnung, Ettiketierung und Revision einiger größeren, neubearbeiteten Kollektionen beschäftigt.

Aus unserem allerdings schon sehr verringerten Dublettenvorrat wurden wie alljährlich kleine Sammlungen an Schulen abgegeben.

Von Geschenken an die Anstalt gelangten:

Von Herrn Ingenieur F. Eckert in Oberndorf verschiedene Erz- und Gesteinsstufen.

Von Herrn Professor Dr. Anton Rzehak in Brünn Süß- und Brackwasserfossilien aus den Oncophoraschichten bei Brünn.

Von der Direktion der Montan- und Industrialwerke in Břas bei Pilsen zwei große Photographien des dortigen Steinkohlen-Tagbaues.

Von der Generaldirektion der Trifailer Kohlenwerksgesellschaft durch Vermittlung des Herrn Ing. Gottlieb Heveroch einige Wirbeltierreste aus der Kohle und den Hangendmergeln des im Frühjahr 1912 betriebenen Tagbaues in Trifail sowie Belegstücke aus den fossilreichen marinen Hangendschichten des Kohlenvorkommens von Reichenburg.

Von Herrn Hofrat R. Canaval in Klagenfurt: *Orthoceras* aus der Gegend zwischen Feldkirchn und dem Ossiacher See.

Die geologische Reichsanstalt in Budapest übersendete uns eine Photographie ihres Anstaltsgebäudes.

Endlich erhielten wir durch Vermittlung der Direktion der Wiener städtischen Elektrizitätswerke von der Werksleitung der Lignitgruben in Zillingsdorf einige fossile Baumstämme zugesendet, wofür wir ebenso wie für die anderen Spenden den ergebensten Dank aussprechen.

Kartensammlung.

Der Zuwachs, welchen unsere Kartensammlung durch Fortsetzung der Lieferungswerke und Einzelpublikationen erfahren hat, beträgt im ganzen 209 Blätter, davon 106 geologische und montanistische, 103 rein topographische Karten.

Herr Dr. Vetters, welcher sich mit besonderem Eifer der Aufrechterhaltung der Ordnung in unseren Kartenschätzen annimmt, gibt über die Bereicherung dieser Sammlung das folgende Verzeichnis:

3 Blätter des Atlas geologiczny Galicyi. Maßstab 1:75.000. Herausgegeben von der Physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 25. Lieferung. 1911. 3 Blätter: Ustrzki dolne, Turka, Bolechow.

2 Blätter. G. Götzinger: Bodenfazieskarten des Lunzer Untersees und Obersees. Aus der internationalen Revue und Hydrologie. Leipzig 1912. (Geschenk des Autors.)

4 Blätter. A. Frieser und J. Almenröder: Flözlagerungskarten der Egerer, Falkenauer, Elbogener und Karlsbader Braunkohlenmulden. Maßstab 1 : 25.000. 1912. (Geschenk vom Herrn Oberberginspektor A. Frieser.)

1 Blatt. A. Frieser: Längs- und Querprofile durch das Falkenau-Elbogener und Karlsbader Kohlenbecken. Maßstab 1 : 25.000. (Geschenk vom Herrn Oberberginspektor A. Frieser.)

1 Blatt. Übersichtskarte des Ilzer Kohlenreviers. Maßstab 1 : 10.000. Verfaßt vom Revierbergamte Graz. (Geschenk des Revierbergamtes.)

2 Blätter. Übersichtskarte des Voitsberg-Köflacher Kohlenrevieres. Maßstab 1 : 10.000. Verfaßt vom Revierbergamte Graz. (Geschenk des Revierbergamtes.)

1 Blatt. O. Ampferer und W. Hammer: Geologischer Alpenquerschnitt. Maßstab 1 : 75.000. Aus dem Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1912. (Geschenk der Autoren.)

1 Blatt. Sondierungsbohrungen bei der Raaber Spiritusfabrik. 1912. (Geschenk des Herrn H. Vetters.)

1 Blatt. Sondierungsbohrungen beim Bau der Ferdinandsbrücke in Wien. 1910. (Geschenk des Herrn H. Vetters.)

1 Blatt. Geologische Formationsumrißkarten von Bosnien und der Herzegowina. Herausgegeben von der bosnisch-herzegowinischen Landesregierung. 1911. 3. Blatt: Gračanica und Tešanj. (Geschenk der Landesregierung.)

34 Blätter. Geologische Karte von Preußen und den benachbarten Bundesstaaten. Maßstab 1 : 25.000. Herausgegeben von der kön. preuß. geolog. Landesanstalt in Berlin.

125. Lieferung. Berlin 1909. 3 Blätter: Warlubien, Schwetz, Sartowitz.
141. Lieferung. Berlin 1911. 6 Blätter: Herzogenrath, Aachen, Eschweiler, Stolberg, Düren, Lendersdorf.
150. Lieferung. Berlin 1910. 3 Blätter: Buddern, Benkheim, Kerschken.
159. Lieferung. Berlin 1911. 4 Blätter: Stieglitz, Gembitz, Czarnikau, Kolmar.
160. Lieferung. Berlin 1911. 5 Blätter: Teistimmen, Seehesten, Cabienen, Wartenburg, Bischofsburg.
163. Lieferung. Berlin 1911. 5 Blätter: Hagen i. W., Hohenlimburg, Unna, Menden, Iserlohn.
165. Lieferung. Berlin 1910. 4 Blätter: Werben, Kollin, Pyritz, Prellwitz.
167. Lieferung. Berlin 1911. 4 Blätter: Detmold, Horn—Sandebeck, Blomberg, Steinheim.

3 Blätter. Geologische Spezialkarte des Königreiches Württemberg. Maßstab 1 : 25.000. Herausgegeben vom k. württembergischen Statist. Landesamt. Blatt: Dornstetten—Dettingen, Enzklösterle, Rottweil.

1 Blatt. Geognostische Karte von Württemberg. Maßstab 1:50.000. Herausgegeben vom k. württembergischen Statist. Landesamte. 1910. Blatt: Stuttgart.

1 Blatt. Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden. Maßstab 1:25.000. Herausgegeben von der Großherzogl. Badischen Geolog. Landesanstalt. Blatt 144: Stühlingen.

1 Blatt. Geologische Karte der Schweiz. Maßstab 1:500.000. Von Alb. Heim und C. Schmidt. Herausgegeben von der Schweiz. geolog. Kommission. II. Aufl. Bern 1911.

6 Blätter der Geologischen Karte von England und Wales. Maßstab 1:63.360. Herausgegeben von der Geological Survey of England and Wales.

Blatt 42: Northallerton, Blatt 52: Thirsk, Blatt 113: Oblerton, Blatt 337: Tavistock, Blatt 349: Kingsbridge, Blatt 350: Start Point, Blatt 352: Lizard.

1 Blatt. Geologische Karte von Schottland. Maßstab 1:63.360. Herausgegeben von der Geological Survey of Scotland. Blatt 28: Jura.

1 Blatt. Geologische Karte von Schottland im Maßstabe 1:253.440. Herausgegeben von der Geological Survey of Scotland. Blatt 15: Edinburgh.

1 Blatt. Geologische Karte von Norwegen. Maßstab 1:100.000. Herausgegeben von der Norges geologiske Undersökelse. 1911. Blatt: Söndre Fron.

3 Blätter. Topographische Karte von Norwegen. Maßstab 1:100.000. Herausgegeben von der Norges geografiske Opmaaling. Blatt: Nordfold (1911), Tönset, Harstadt & Lebesby (1912).

1 Blatt. Topographische Karte von Spitzbergen. Maßstab 1:100.000. Aufgenommen von der Isochsens Spitzbergenexpedition. Herausgegeben von der Norges geografiske Opmaaling. Blatt: Green Harbour. 1912.

6 Blätter. Carte geologique detaille du bassin houiller du Donetz. Maßstab 1:42.000. 1. Heft. Geologische Karte, Topographische Karte, Flözkarte und Profile von Blatt VI.—21. Herausgegeben vom Comité géologique in St. Petersburg 1911.

6 Blätter. Geological Map of Japan. Maßstab 1:400.000. Herausgegeben von der Imp. Geolog. Survey of Japan. Division 2. 1911.

4 Blätter. Minerals Distribution of Japanese imperial and the Corean peninsula. Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imp. Geological Survey of Japan. 1911.

3 Blätter. Topographische Karte von Japan. Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imp. Geological Survey of Japan. 1911. Blatt: Hiroshima, Ichinohe, Shichinohe.

50 Blätter. Geological Atlas of the United States. Herausgegeben von der Geological Survey of the U. S. in Washington. 9 Hefte, entsprechend Blatt: Birmingham, Johnstown, Sewickley, Choptank, Bismarck, Claysville, Pawpaw—Hancock, Foxburg—Clarion, Burgettstown—Carnegie. Zusammen 50 Blätter geologische und topographische Karten, Profile und Bilder samt Text.

65 Blätter Topographische Karten der Vereinigten Staaten von Nordamerika in verschiedenen Maßstäben. Herausgegeben von der Geological Survey of U. S. in Washington.

3 Blätter. Geological Map of the Cape of Good Hope Colony. Maßstab 1:238.000. Herausgegeben von der Geological Survey of the Cape Colony. Blatt 42, 46 und 52.

1 Blatt. Geologische Karte von Südafrika. Maßstab: 1 Zoll = 2·347 Meilen. Herausgegeben von der Geological Survey der Union of South Africa. Blatt Marico.

1 Blatt. Geologische Karte von Victoria. Maßstab: 1 Zoll = 40 Meilen. Herausgegeben von der Geological Survey of Victoria. Blatt 63: Wedderburne.

Bibliothek.

Herr kaiserlicher Rat Dr. Matosch machte mir über den gegenwärtigen Stand der Bibliothek die folgenden Angaben. Wir besitzen:

I. Einzelwerke und Separatabdrücke.

a) In der Hauptbibliothek:

	14.912	Oktav-Nummern	= 16.436	Bände und Hefte
	3.038	Quart- „	= 3.578	„ „ „
	164	Folio- „	= 326	„ „ „
Zusammen	18.114	Nummern	= 20.340	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1912: 312 Nummern mit 351 Bänden und Heften.

b) In der im chemischen Laboratorium aufgestellten Bibliothek:

	2080	Oktav-Nummern	= 2257	Bände und Hefte
	212	Quart- „	= 223	„ „ „
Zusammen	2292	Nummern	= 2480	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1912: 34 Nummern mit 40 Bänden und Heften.

Der Gesamtbestand an Einzelwerken und Separatabdrücken beträgt demnach: 20.406 Nummern mit 22.820 Bänden und Heften.

Hierzu kommen noch 280 Nummern bibliographischer Werke (Hand- und Wörterbücher, Kataloge etc.).

II. Periodische Zeitschriften.

a) Quartformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1912: 3 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 319 Nummern mit 9822 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1912: 215 Hefte.

b) Oktavformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1912: 7 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Oktavschriften beträgt jetzt: 808 Nummern mit 32.348 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1912: 828 Bände und Hefte.

Der Gesamtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfaßt sonach: 1127 Nummern mit 42.170 Bänden und Heften.

Unsere Bibliothek erreichte demnach mit Abschluß des Jahres 1912 an Bänden und Heften die Zahl 64.990 gegenüber dem Stande von 63.556 Bänden und Heften am Schlusse des Jahres 1911, was einem Gesamtzuwachs von 1434 Bänden und Heften entspricht.

Administrativer Dienst.

Es mögen nunmehr wieder wie alljährlich einige nähere Angaben über unseren administrativen Dienst mitgeteilt werden.

Die Zahl der in dem Berichtsjahre 1912 protokollierten und der Erledigung zugeführten Geschäftsstücke betrug diesmal 896. Wie immer entfiel ein nicht unbeträchtlicher Teil der dabei zu leistenden Arbeit auf mich selbst, doch wurde ich hierbei von verschiedenen Mitgliedern unserer Körperschaft unterstützt, unter denen ich diesmal besonders die Herren Vizedirektor Vacek, Dr. Teller, G. Geyer, G. v. Bukowski, Eichleiter, Dr. Petrascheck und Oberrechnungsrat Girardi erwähnen will.

Was unseren Tauschverkehr anlangt, so wurden einschließlich einer Anzahl Freiexemplare abgegeben:

Verhandlungen	464	Expl.
Jahrbuch	456	„
Abhandlungen (2. Heft, XXII. Band)	11	„

Im Abonnement und in Kommission wurden bezogen:

Verhandlungen	137	Expl.
Jahrbuch	154	„
Abhandlungen	69	„

Im ganzen wurden hiernach

von den Verhandlungen	601	Expl.
von dem Jahrbuch	610	„
von den Abhandlungen	80	„

abgesetzt.

Ein neuer Schriftentausch (Jahrbuch und Verhandlungen) wurde mit der Zeitschrift Petroleum in Berlin und mit Überlassung der Abhandlungen auch mit dem Istituto Reale Lombardo in Mailand eingeleitet.

An die k. k. Staatszentralkasse wurden als Erlös aus dem Verkaufe von Publikationen, aus der Durchführung von chemischen Unter-

suchungen für Privatparteien sowie aus dem Verkaufe der in Farbendruck erschienenen geologischen Kartenblätter und der auf Bestellung mit der Hand kolorierten Kopien der älteren geologischen Aufnahmen im ganzen . . . . K 8.207·80
das ist gegenüber den gleichartigen Einnahmen des Vorjahres per . . . . „ 11.632·48
weniger um . . . . K 3.424·68
abgeführt.

Es betrugen nämlich die Einnahmen bei den

	Druckschriften	Karten	Analysen
im Jahre 1912	K 3324·08	K 1746·72	K 3137·—
„ „ 1911	„ 2889·82	„ 2848·66	„ 5894·—
und es ergibt sich sonach 1912 gegen 1911 eine Mehreinnahme von	K 434·26		
beziehungsweise eine Mindereinnahme von		K 1101·94	K 2757·—

Die für 1912 bewilligten Kredite für unsere Anstalt waren die folgenden:

Gesamterfordernis, abzüglich des Interkalares K 229.589·—
wovon auf die ordentlichen Ausgaben . . „ 218·589·—
auf die außerordentlichen Ausgaben . . . „ 11.000.—
entfielen.

Das letztgenannte Extraordinarium bezieht sich auf die Kosten für die Herausgabe von Karten im Farbendruck. Daß übrigens die betreffende Summe dem Farbendruck selbst keineswegs vollständig zugute kommt, habe ich bei früheren Gelegenheiten schon dargelegt.

Von den ordentlichen Ausgaben nahmen die Personalbezüge, das sind Gehalte, Aktivitätszulagen, Adjuten, Löhnungen und Remunerationen, 155.989 Kronen, beziehungsweise nach Abschlag eines 2 %-Interkalares per 3026, 152.963 Kronen in Anspruch, während die Dotation für das Museum 4000 Kronen, jene für die Bibliothek 2000 Kronen, jene für das Laboratorium 2800 Kronen und jene für die Herstellung der Abhandlungen, Verhandlungen und des Jahrbuches 17.500 Kronen betrugen. An Reisekosten für die im Felde arbeitenden Geologen waren 27.930 Kronen präliminiert. Es ist dies etwas mehr als in den Vorjahren. Andere Beträge entfielen auf Regie nebst Kanzleiauslagen, Livree der Diener und dergleichen. Für Gebäudeerhaltung und Hauserfordernisse wurden von der k. k. n.-ö. Statthalterei in unserem Interesse rund 2830 Kronen verausgabt. Diese Summe ist freilich gering und es wird dafür wahrscheinlich heuer ein relativ großer Betrag für Renovationen zur Verausgabung gelangen können. Das Wichtigste wäre indessen eine Befriedigung unseres Raumbedürfnisses durch einen Zubau oder Aufbau, da unsere Lokalitäten nach keiner Richtung hin mehr ausreichen.

Schlußbemerkungen.

In meinem vorjährigen Bericht habe ich Veranlassung gehabt, mich über zwei Punkte von einer für unsere Anstalt allgemeineren Bedeutung auszusprechen. Einmal wurde ich durch eine in unserem Parlament vorgebrachte Kritik unserer Tätigkeit dazu gedrängt, mich, wie das schon früher bei anderen Anlässen mehrfach geschehen mußte, wieder einmal über das Verhältnis der Anstalt zur angewandten Geologie zu äußern [1]). Dann aber gab mir die in der Öffentlichkeit von verschiedenen Seiten geführte Diskussion über die Organisation und die eventuelle Selbständigkeit wissenschaftlicher Forschungsinstitute Gelegenheit, meinen Standpunkt in dieser Frage auseinanderzusetzen, wozu ich um so mehr Grund hatte, als in einer der betreffenden Verlautbarungen die geologische Reichsanstalt speziell erwähnt worden war [2]).

Wie ich glaube, stehen die Gesichtspunkte, um die es sich bei diesen beiden Äußerungen handelte, in einem engeren gegenseitigen Zusammenhang, als dies dem oberflächlichen Beurteiler erscheinen mag. Wer den Charakter unseres Instituts als den eines Forschungsinstituts, und zwar als eines von der überwiegenden Einflußnahme spezieller Interessentengruppen möglichst unabhängigen Forschungsinstituts erhalten will, muß zu verhindern trachten, daß diese Anstalt von einer oder der anderen dieser Interessentengruppen ohne weiteres ins Schlepptau genommen werde. Diese Anstalt darf weder die bloße Magd derjenigen werden, welche die Existenzberechtigung eines geologischen Instituts nur aus der direkten Mitwirkung desselben bei sogenannten praktischen Aufgaben ableiten, noch darf sie willenlos und unter Verzicht auf die wissenschaftliche Selbständigkeit ihrer Mitglieder sich von vornherein dem Diktat einzelner wissenschaftlicher Machthaber beugen, welche unter Umständen zwar viel von der Freiheit der Wissenschaft und von der Notwendigkeit der Ausbildung von Charakteren reden, denen jedoch die letzten Konsequenzen dieser Grundsätze nicht selten sehr unbequem sind. Damit ist der allgemeine Standpunkt gekennzeichnet, den ich glaube einnehmen zu müssen, unbekümmert darum, ob vielleicht einzelne es für vorteilhaft halten könnten, in dieser oder jener Richtung ein anderes Verhalten zu bevorzugen. Opportunität ist eine schöne Sache. Aber es ist niemals opportun, sich selbst preiszugeben. Besonders mißlich wäre übrigens die Lage desjenigen, der nach zwei Seiten gleichzeitig eine Verbeugung machen wollte.

Selbstverständlich gilt das alles nur vom Standpunkt der Anstalt im ganzen. Das einzelne Individuum kann allerdings Gründe haben, die Opportunitätsfrage anders zu interpretieren. Das mag indessen hier unerörtert bleiben.

Der Angliederung von geologischen, nach Art der unseren organisierten größeren Anstalten an Hochschulen und der Unterstellung solcher Anstalten unter den betreffenden Professor, wie das eine Zeitlang im Geschmacke einiger Kreise zu liegen schien, widerstrebe ich

[1]) Jahresbericht für 1911, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 32—46.
[2]) Siehe Jahresbericht für 1911, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 60—74.

jedenfalls aus prinzipiellen Gründen, was ich heute wohl nicht nochmals auseinanderzusetzen brauche. Auch scheint mir eine Kumulierung des Lehramtes mit der ohnehin weitläufig ausgedehnten Tätigkeit an der Spitze eines großen Aufnahmsinstituts ganz untunlich. Vor allem wird ja durch die Übernahme einer Lehrkanzel noch niemand zum Riesen, dem es auf die Bewältigung einer Schwierigkeit mehr oder weniger nicht ankommt. Ehrgeiz erhöht zwar die Kraft, aber überall sind dem menschlichen Können Grenzen gesetzt.

Ich sage das natürlich, ohne dabei im geringsten von einer Stimmung gegen Professoren an und für sich geleitet zu sein, wie ich zur Vermeidung einer mißverständlichen Auffassung meiner vorjährigen und auch meiner heutigen Bemerkungen ausdrücklich betone. Ich würde ja auf die vielfachen nicht bloß in der Sache liegenden, sondern auch durch den persönlichen Werdegang gar mancher Fachgenossen bedingten Wechselbeziehungen zwischen uns und den Hochschulen vergessen, wenn ich angesichts dieses wiederholten Kräfteaustausches mich in überflüssiger Verallgemeinerung in jene Stimmung hineinreden wollte. Ich bitte also zu glauben, daß es sich hier nur um die Abgrenzung von Wirkungskreisen handelt.

Die Rolle wissenschaftlicher Handlanger, die den Mitgliedern geologischer Aufnahmsinstitute bei einer Angliederung der letzteren an Lehrkanzeln in der Regel zugewiesen werden würde, ist zwar keine so völlig verdienstlose, wie es manchem scheint, denn der Bau der Wissenschaft würde nie fortschreiten, wenn dabei bloß Baumeister beschäftigt wären, zumal die Erfahrung lehrt, daß die leitenden Ideen der Baumeister im Laufe der Zeiten sich ändern und von neuen Entwürfen abgelöst werden, so daß vielfach nur die einzelnen Bausteine einen dauernden Wert behalten. Aber immerhin muß man denjenigen, welche die Mehrzahl der Materialien für den Aufbau einer Wissenschaft zusammenbringen und herrichten, auch wenigstens die Möglichkeit wahren, selbständige Schlüsse aus ihren Beobachtungen zu ziehen oder auf Grund der ihnen häufig gerade für bestimmte Gebiete zu Gebote stehenden Kenntnis zahlreicher Einzelumstände die Anwendbarkeit allgemeiner Ideen auf solche spezielle Fälle zu prüfen.

In jedem Falle ist alles, was wie eine gebundene Marschroute der wissenschaftlichen Arbeit im Interesse dieser oder jener Lehrmeinung aussieht, der Freiheit der wissenschaftlichen Entwicklung abträglich und gegen derartiges Stellung zu nehmen hielt ich und halte ich für Pflicht. Ich glaube mich in dieser Hinsicht übrigens auch in Übereinstimmung mit nicht wenigen Lehrern unseres Faches zu befinden, da ja gewiß die Mehrzahl dieser Lehrer in sachlicher Weise das Gedeihen der Wissenschaft nicht mit dem Wachstum ihres persönlichen Einflusses identifiziert.

Ebenso werden nicht wenige Lehrer unseres Faches oder der verwandten Fächer es lieber sehen, wenn die geologischen Aufnahmsinstitute bei ihrer Tätigkeit die wissenschaftlichen Interessen in erster Linie im Auge behalten und sich nicht durch die allzu große Rücksichtnahme auf die praktische Anwendung der Geologie auf ein Nebengeleise drängen lassen, wodurch sie dann allerdings mehr und mehr

nicht bloß das Recht, sondern auch die Fähigkeit verlieren würden, in wissenschaftlichen Fragen mitzusprechen und — konkurrenzfähig zu bleiben, um mich eines Gleichnisses aus dem Wortschatz der Geschäftswelt zu bedienen. In diesem Punkt aber ist der von mir vorher betonte Zusammenhang der Bestrebungen zu finden, gegen welche ich mich in meinen vorjährigen Äußerungen gewandt habe, in der Absicht, die Notwendigkeit unserer unabhängigen Stellung nach zwei Seiten hin zu betonen. (In der Gegnerschaft gegen einen Dritten können sich ja zwei sonst zum Teil verschiedene Ziele verfolgende Interessenten für einige Zeit leicht zusammenfinden.)

Während nun aber bei der momentan bestehenden Konstellation diese unsere Stellung nach der Seite hin, auf der ein engerer Zusammenhang von Forschungsinstituten mit den Lehrkanzeln der Hochschulen befürwortet wird, zunächst nur einer akademischen Erörterung zu bedürfen schien, hat sich die Frage unseres Verhältnisses zu den Kreisen, welche einen engeren Anschluß unserer Anstalt an die Vertreter der sogenannten praktischen Interessen und speziell an das Montanwesen befürworten, im Verlauf des vergangenen Jahres mehr in den Vordergrund gedrängt. Es geschah dies durch eine uns betreffende parlamentarische Aktion im volkswirtschaftlichen Ausschuß unseres Abgeordnetenhauses, wo eine von dem Herrn Abgeordneten Oberbergrat Zarański vorgeschlagene Resolution zur Verhandlung gelangte im Anschluß an die von demselben bereits am 6. Dezember 1911 gehaltene Rede, über die ich in meinem vorjährigen Bericht mich zu äußern Veranlassung hatte.

Die betreffende Verhandlung fand am 4. Juni des verflossenen Jahres statt und ich hatte durch Se. Exzellenz den Herrn Minister den Auftrag erhalten, derselben beizuwohnen, so daß ich Gelegenheit fand, innerhalb der mir durch die Umstände auferlegten Reserve die von seiten der Regierung in dieser Angelegenheit abgegebene Erklärung durch erläuternde Bemerkungen zu ergänzen. Wenn nun auch in jener Verhandlung die erwähnte Resolution angenommen wurde, die im wesentlichen den Zweck verfolgte, daß wir den montanistischen Interessen in möglichst weitgehender Weise entgegenkommen möchten, so wurde doch einerseits anerkannt und in der Regierungserklärung jedenfalls zum Ausdruck gebracht, daß wir schon bisher in bezug auf angewandte Geologie nicht weniges geleistet haben und anderseits betont, daß unsere Anstalt in erster Linie ein wissenschaftliches Institut ist. Damit ist jedenfalls gesagt, daß etwaige Veränderungen in unserer Organisation oder in unserem Arbeitsplan sich in dem durch diesen Umstand gegebenen Rahmen halten müssen. Dies schien auch die Meinung der Mehrzahl der Herren Abgeordneten zu sein, welche an der betreffenden Verhandlung teilnahmen.

Es bleibt nunmehr weiteren Erwägungen vorbehalten, die Mittel zu finden, durch welche wir eventuellen sachlich berechtigten Wünschen der in der Praxis stehenden Kreise (insbesondere der Schürfer) in noch höherem Maße als bisher entsprechen können, ohne den wissenschaftlichen Charakter unserer Anstalt zu verwischen und ohne die Traditionen zu verlassen, durch welche die geologische Reichsanstalt ihren Ruf nicht bloß im Inland, sondern überall dort gegründet und

gefestigt hat, wo man der Entwicklung unseres Faches Interesse und Verständnis entgegenbringt.

Zwei Dinge sind bei diesen Erwägungen jedenfalls festzuhalten, auf welche ich übrigens schon im Vorjahre die Aufmerksamkeit gelenkt habe. Einmal muß immer und immer wieder betont werden, daß die Beziehungen der Geologie zur Montanistik nur einen, und zwar keineswegs den größten Teil der Fragen umfassen, welche die angewandte Geologie zu lösen hat. Zweitens aber muß gewünscht werden, daß speziell bezüglich des Montanwesens sich bei den daran beteiligten Personen die Einsicht durchringt, daß die dem Geologen bei seinen Arbeiten so vielfach auferlegten Fesseln der Diskretion wenn nicht zerschlagen, so doch gelockert werden müssen, wenn man von ihm für die Allgemeinheit nutzbringende Darstellungen montangeologisch wichtiger Gebiete verlangt, und damit im Zusammenhange muß die weitere Einsicht platzgreifen, daß es geradezu ungeheuerlich ist, anderen Vorwürfe zu machen für Unterlassungen, die man durch die in der betreffenden Hinsicht geschaffenen Hemmungen zum guten Teil selbst verursacht. Es wird deshalb zu untersuchen sein, ob nicht auf gesetzlichem Wege eine Regelung der hier angedeuteten Übelstände zu erzielen ist in dem Sinne, daß der Öffentlichkeit gegenüber eine Geheimhaltung der bei Bohrungen oder sonstigen Aufschlußarbeiten erzielten Beobachtungsresultate höchstens für eine bestimmte Frist gestattet wird. Ich empfehle diesen Punkt zur ernstesten Berücksichtigung.

Ich hätte meinen diesmaligen Bericht schließen können, ohne diesen Gegenstand oder überhaupt das leidige Kapitel von unserem Verhältnis zu den montanistischen Kreisen zu berühren, aber ich konnte doch uns und unsere Zukunft so nahe betreffende Vorgänge nicht mit Stillschweigen übergehen, zumal in dem von Herrn Zarański seinem Antrag mitgegebenen Motivenbericht gesagt wurde, es würde sich vielleicht empfehlen, unser Institut unter die Montansektion des Arbeitsministeriums zu stellen, wo ihm reichlicher als bisher die Gelegenheit geboten werden würde, sich im praktischen Sinne zu betätigen. Wir zweifeln nun zwar nicht im geringsten daran, daß wir bei dem genannten Ministerium eine wohlwollende Aufnahme und auch sicher eine vielfache Förderung finden würden, denn wir haben ja schon bei manchen Anlässen von jener Seite ein freundliches Entgegenkommen erfahren, aber man begreift leicht, welche Bedeutung es für uns haben müßte, wenn wir aus dem Verbande herausgerissen würden, welcher die wissenschaftlichen Einrichtungen bei uns umfaßt und in welchem bisher unsere Existenz wurzelte.

Angesichts derartiger Bestrebungen gebe ich dem Wunsche Ausdruck, daß alle diejenigen, welche den Fortschritt der österreichischen Geologie ehrlich wollen, ihren Teil dazu beitragen, richtige Vorstellungen über die anscheinend bei uns besonders schwer zu klärende Frage eines gesunden Verhältnisses zwischen unserer Wissenschaft und der Montanistik zu verbreiten.

Diese Frage läßt sich in einige speziellere Fragen abteilen: Was leistet die Geologie für das Montanwesen, bezüglich was hat sie bereits

tatsächlich geleistet, und zweitens, was sind die Montanisten von der Geologie zu fordern überhaupt berechtigt und drittens, was haben dieselben ihrerseits zu tun, um den Geologen die geforderte Arbeit zu ermöglichen?

Ich glaube, diese Fragen stellen das Problem, mit dem wir uns nun schon seit einer Reihe von Jahren infolge einer eigentümlichen Angriffslust gewisser Kreise immer wieder befassen müssen, auf eine ganz reale Basis und es wird nicht schwer sein, dieselben auf Grund der unserseits ja auch schon wiederholt vorgebrachten Tatsachen und Erörterungen zu beantworten. Es muß sich dabei immer wieder zeigen, daß unsere Anstalt den Vorwurf (mancher wird vielleicht sagen leider) nicht verdient, sich von der Berührung mit praktischen Aufgaben aus bloßem unfruchtbarem Idealismus zu entfernt gehalten zu haben. Wenn wir es auch ablehnen, unter Preisgabe anderer Aufgaben uns bloß zu Vorspanndiensten für allerhand geschäftliche Sonderinteressen verwenden zu lassen, so haben wir doch stets redlich und wohl in der Regel auch nicht ohne Erfolg uns bemüht, den Bedürfnissen der Öffentlichkeit entgegenzukommen, soweit eben der von uns verlangte Rat ein geologischer sein sollte oder soweit überhaupt durch die Anwendung geologischer Kenntnisse der Öffentlichkeit ein Nutzen erwachsen kann.

Daß wir aber bei diesen Dingen sozusagen eine mittlere Linie einhalten müssen, daß wir uns deshalb nicht abdrängen lassen dürfen nach einer Seite, auf welcher womöglich die rein wissenschaftliche, das heißt anscheinend außerhalb des Gesichtskreises der Praktiker liegende Arbeit für etwas Überflüssiges gehalten wird, das habe nicht bloß ich betont, das ist ein Standpunkt, den bisher jeder eingenommen hat, der an der Spitze dieses Instituts stand, wenn auch die praktischen Zwecke, denen geologische Aufnahmsanstalten dienen können, bei unserer Gründung (ähnlich wie das anderwärts bei den entsprechenden Gründungen geschah) naturgemäß hervorgehoben wurden.

Ich erinnere hier besonders an die treffende Auseinandersetzung, welche Franz v. Hauer in seiner Ansprache beim 25jährigen Jubiläum unserer Anstalt über die Natur unserer Aufgaben und die Mittel zu deren Lösung gegeben hat und ich erinnere bei dieser Gelegenheit nicht minder an die bei demselben Jubiläum gehaltene Rede des damaligen Unterrichtsministers v. Stremayr, der direkt „eine allzu philiströs-praktische Auffassung der Aufgaben der Anstalt“ als eine von den „Schlangen“ bezeichnete, welche die Anstalt bereits in ihren Anfängen zu bekämpfen hatte[1]).

Gegenüber dem bloßen Utilitarierstandpunkt, der von einer Wissenschaft ohne unmittelbare Nutzanwendung überhaupt nichts wissen will und dem deshalb für den Betrieb eines wissenschaftlichen Instituts das geeignete Verständnis mangelt, läßt sich allerdings schwer eine

[1]) Vergleiche hier Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1875, pag. 3—4 die Rede Hauers und pag. 21 die Rede Stremayrs.

geeignete Basis der Diskussion gewinnen. Es treffen da zu heterogene Ideenkreise aufeinander[1]).

Ich kann mir aber doch nicht versagen am Ende meiner heutigen Auseinandersetzung die Formulierung der mehr idealen Auffassung wiederzugeben, welche bezüglich des Verhältnisses von Wissenschaft und Praxis ein erst unlängst verstorbener großer Denker und in seinem Fach überaus hervorragender Forscher vor einer glänzenden und von auch für uns maßgebenden Persönlichkeiten besuchten Versammlung zum Ausdruck gebracht hat. Ich spreche von dem französischen Mathematiker Poincaré, der seinen hier am 22. Mai vorigen Jahres gehaltenen Vortrag über „humanistische Bildung und exakte Wissenschaft" mit folgenden Worten[2]) schloß:

„Der Forscher soll nicht darauf verzichten, praktische Ziele zu verwirklichen. Er wird ohne Zweifel auch solche erreichen, aber er muß sie erreichen, gleichsam als Zugabe (par surcroît) zu seinen Resultaten. Er darf niemals vergessen, daß der spezielle Gegenstand seiner Studien nur Teil eines großen Ganzen ist, welches diesen Gegenstand unendlich weit an Bedeutung überragt und daß die Liebe und das Interesse für dieses große Ganze die einzige Triebfeder seiner Tätigkeit sein soll. Die Wissenschaft hat wunderbare Anwendungen gefunden, aber eine Wissenschaft, die nur noch auf diese Anwendungen ihr Augenmerk richtete, wäre gar nicht mehr Wissenschaft. Sie wäre bloß noch eine Art Garküche. Es gibt keine andere Wissenschaft als die, welche um ihrer selbst willen getrieben wird."

Der Beifall, der diesen Worten folgte, zeigte, daß wir vielleicht (wenigstens in bezug auf Sympathien) nicht ganz allein stehen und daß es noch Kreise gibt, bei denen wir auf einiges Verständnis rechnen dürfen, wenn wir den wissenschaftlichen Charakter unserer Anstalt trotz aller diesem Verlangen entgegenwirkenden Strömungen zu retten und festzuhalten suchen.

Möge es unserem Institut auch in der Zukunft nicht an Männern fehlen, welche diesem Ziele treu bleiben und mögen diese Männer das Glück haben, daß ihre Bestrebungen außerhalb wie auch innerhalb dieses Hauses verstanden und vorurteilslos gewürdigt werden.

---

[1]) Vielleicht darf ich hier an die Kennzeichnung dieses Utilitariertums erinnern, die ich mir vor einigen Monaten gelegentlich einer zu Ehren des Polarfahrers Amundsen gehaltenen Rede gestattet habe. Mittheil. d. k. k. geogr. Ges. 1912, pag. 587.

[2]) Siehe Mitteilungen der Freunde des humanistischen Gymnasiums (Wien und Leipzig 1912, 13. Heft, pag. 61—62). Der Vortrag wurde (in französischer Sprache) über Aufforderung dieses Vereines gehalten. Die hier zitierten Worte gebe ich deutsch in der Hauptsache nach der freien, aber trefflichen Übersetzung des Prof. v. Arnim (in der Deutschen Revue, August 1912). Doch habe ich bei einzelnen Stellen mir eine selbständige Verdeutschung des Textes erlaubt. Das Wort cuisine zum Beispiel übersetzt v. Arnim mit „melkende Kuh". Ich schrieb mehr im Anschluß an das Original „Garküche", womit ja auch das handwerks- und geschäftsmäßige einer gewissen Art Wissenschaft zu treiben angedeutet wird. In ähnlicher Weise habe ich auch den letzten Satz „Il n'y a pas d'autre science que la science désinteressée" mehr an das Original angepaßt.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

№ 2.  1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 11. Februar 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

Friedrich Teller †.

Am 10. Jänner d. J. starb hier im Sanatorium Löw unser langjähriges Mitglied, der Chefgeologe Dr. Friedrich Teller im 61. Lebensjahre. Wir teilen diesen Todesfall erst an gegenwärtiger Stelle mit, weil sich in der dem Jahresbericht für 1912 gewidmeten Nr. 1 unserer diesjährigen Verhandlungen abgesehen von einigen kurzen Hinweisen noch keine Gelegenheit ergeben hatte, von diesem Verluste, der unsere Anstalt betroffen hat, in der üblichen Weise durch unsere Druckschriften Kenntnis zu geben.

Teller wurde am 28. August 1852 in Karlsbad geboren, absolvierte das Gymnasium in seiner Vaterstadt und studierte sodann in Wien Medizin und Naturwissenschaften. Er war eine Zeitlang Assistent an der Lehrkanzel von Eduard Suess und trat im Jahre 1877 gleichzeitig mit seinem deutschböhmischen Landsmann Alexander Bittner als Praktikant in den Verband der geologischen Reichsanstalt. Infolge der damals bei uns sehr ungünstigen Vorrückungsverhältnisse verbrachte er ziemlich lange Zeit in dieser bescheidenen Stellung, ein Umstand, der bei manchem eine gewisse resignierte Bitterkeit gegenüber glücklicher Gestellten erklärlich gemacht hätte. Erst 1885 wurde er zum Adjunkten befördert. Zum Geologen in der 8. Rangsklasse wurde er 1893 ernannt. 1897 erhielt er den Bergratstitel und im Jahre 1900 rückte er zum Chefgeologen in der 7. Rangsklasse vor. 1903 wurde er ad personam in die 6. Rangsklasse der Staatsbeamten eingereiht. Diese Einreihung erfolgte (relativ rasch nach seiner Ernennung zum Chefgeologen) auf meinen Vorschlag, um Teller materiell wie der

Stellung nach dafür zu entschädigen, daß er eine bereits seit 1901 geplante Berufung an die paläontologische Lehrkanzel der Wiener Universität abgelehnt hatte, weil er vorzog, seine Tätigkeit an unserer Anstalt fortzusetzen. Im Jahre 1901 (also um die Zeit, in der seine Berufung an die Wiener Universität geplant war) wurde Teller von der Universität Czernowitz durch die Zuerkennung der Würde eines Doktors honoris causa ausgezeichnet und im Jahre 1911 wurde ihm das Offizierskreuz des Franz Josefs-Ordens verliehen. Zum korrespondierenden Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien wurde er 1902 und zum wirklichen Mitgliede dieser hohen Körperschaft im Jahre 1912 erwählt.

Durch lange Zeit hindurch hat er die Redaktion unseres Jahrbuches, unserer Abhandlungen und unseres Kartenwerks mit großer Sachkenntnis besorgt und durch seinen für diese Tätigkeiten aufgewendeten Fleiß sich besondere Verdienste um unser Institut erworben. Die Redaktion des Kartenwerks legte er übrigens vor Beginn des jetzigen Winters nieder.

Im vergangenen Sommer war er, wie schon seit einer Reihe von Jahren, mit geologischen Aufnahmen in Kärnten beschäftigt. Gegen das Ende seiner Aufnahmszeit erkrankte er, erholte sich indessen wieder und schien zunächst seine Arbeiten in gewohnter Weise fortsetzen zu wollen. Es ist wahrscheinlich, daß diese Erkrankung bereits ein Vorläufer seiner letzten lethal verlaufenden Krankheit gewesen ist, welche sich in der ersten Hälfte des vergangenen Dezember einstellte und als deren Ursache sich bei einer in dem obgenannten Sanatorium vorgenommenen Operation eine bösartige, in ihren Anfängen vermutlich schon längere Zeit vorhandene Neubildung im Unterleibe, in der Gegend des Darmsystems herausstellte. Teller selbst hatte, wie mir bekannt, sich eine darauf bezügliche Diagnose gestellt und auf den Erfolg der Operation keine optimistischen Hoffnungen gesetzt.

In der Tat erwies sich die betreffende Neubildung, welche durch Wochen hindurch seine Ernährung behindert hatte, als nicht vollständig entfernbar. Teller starb 4 Tage nach der versuchten Operation. Er hinterläßt eine trauernde Gattin, die ihn bei seinem schweren Leiden mit großer Selbstaufopferung gepflegt und ein Töchterchen, welches er zärtlich geliebt hat.

Die Hoffnungen, die von verschiedenen Seiten auf seine fernere Wirksamkeit gesetzt wurden, vielleicht auch im Hinblick auf eine Zeit, in welcher er bei gesteigerter eigener Verantwortlichkeit das Zutrauen aller derer hätte rechtfertigen können, welche von seiner Art des Urteils und seiner Gewandtheit sich Freunde zu erwerben, eine intensivere Förderung aller in Betracht kommenden Interessen erwarten mochten, sind durch diesen nach menschlicher Schätzung frühzeitigen Todesfall jedenfalls abgeschnitten worden. Das Schicksal hat den Dahingegangenen verhindert, seine Gaben in der jenen Hoffnungen entsprechenden Weise zu bewähren und dabei vielleicht leichter als Andere die Wege zu finden, auf welchen Schwierigkeiten und Friktionen vermeidbar sind.

Es kann bei dieser Todesanzeige nicht unternommen werden, die verschiedenen Leistungen des Verstorbenen näher auseinander-

zusetzen. Vielleicht wird eine solche Darstellung von anderer Seite versucht werden. Ich muß mich begnügen hervorzuheben, daß Teller gerade in bezug auf die wissenschaftlichen Arbeiten, die er übernahm, sich der größten Pflichttreue befleißigte und daß er stets mit großer Umsicht an seine Aufgaben ging, wobei er übrigens nach Thunlichkeit vermied, in strittigen Dingen eine Parteistellung zu bekunden.

Noch weniger als auf diese Beziehungen des Näheren einzugehen, habe ich hier den Beruf, den Verstorbenen als Menschen zu schildern oder etwa den Einfluß zu besprechen, den er im Kreise seiner Fachgenossen und speziell in unserem engeren Verbande ausgeübt hat. In vielen Fällen läßt sich ja überhaupt ein richtiger Maßstab zur vollwertigen Beurteilung einer Persönlichkeit erst finden, wenn die Zeit das ihrige getan hat, die für dieses Urteil maßgebenden Umstände in die angemessene Perspektive zu bringen. Wohl aber will ich an dieser Stelle betonen, daß das furchtbare Leiden, von welchem Teller befallen war und mit dem er in den letzten Wochen seines Daseins einen so schweren Kampf zu bestehen hatte, bei jedermann das schmerzlichste Mitgefühl hervorrufen mußte. Die besondere Tragik dieses Todesfalles hat deshalb alle mächtig ergriffen, mit denen Teller im Leben in Berührung gekommen war und sie hat vor allem unmittelbar gegenüber dem von uns erlittenen Verluste eines ausgezeichneten Mitarbeiters auch die Stimmung im Kreise unserer Körperschaft beherrscht, in deren Verbande der Verstorbene den größten Teil seines arbeitsreichen Lebens verbracht hatte.

Wie vielfach beliebt übrigens die Persönlichkeit des Verblichenen war, zeigte sich in der großen Zahl von Kondolenzen, welche sowohl der Witwe als auch unserer Anstalt zugingen und die zumeist von Worten der ehrendsten Anerkennung für die Bedeutung des Betrauerten begleitet waren. Zahlreich war auch die Beteiligung, namentlich der wissenschaftlichen Kreise an der am 13. Jänner stattgehabten Leichenfeier in der Alser Kirche, und ein großer Teil der dort anwesend gewesenen Trauergäste folgte dem Sarge des Verstorbenen trotz der damals herrschenden rauhen Witterung zum Wiener Zentralfriedhofe.

Ich erlaube mir in dem Folgenden den ungefähren Wortlaut der Rede wiederzugeben, welche ich dort am offenen Grabe gehalten habe:

„Friedrich Teller! Noch vor einigen Monaten hätte ich nicht gedacht, daß mir als dem Älteren von uns die Aufgabe zufallen könnte, an Deinem Sarge zu sprechen und Worte des Abschieds an Dich zu richten. Das Schicksal hat es so gewollt, aber nicht nur ich, wir alle stehen heute erschüttert an diesem Sarge. Namentlich aber hat es uns tief ergriffen zu sehen, wie schwer Du gelitten hast und wie heimtückisch die Krankheit war, die Dich heimsuchte, deren Unheilbarkeit Du selbst übrigens, wie es scheint, erkannt hast, ehe die volle Gefahr dieses Übels Deiner Umgebung bewußt wurde. Ist es ja doch begreiflich, wenn gerade bei denen, die Dir am nächsten standen, die Hoffnung, Dein teures Leben zu erhalten, wohl erst spät völlig geschwunden ist.

Das tiefste Mitgefühl empfinden wir deshalb für die trauernde Gattin, die Dich in Deinem Leiden so treu und aufopfernd gepflegt hat und für das geliebte Kind, das Dein Ableben vorzeitig als Waise zurückläßt. Groß in der Tat ist der Verlust, den Dein Scheiden für Deine Familie bedeutet, aber groß ist auch die Lücke, welche Dein Abgang bei Deinen Kollegen verursacht und in dem Institute, dem Du seit mehr als 35 Jahren angehört und welchem Du Deine besten Kräfte gewidmet hast, wann immer Deine Mitwirkung bei unseren fachlichen Aufgaben gefordert wurde. Bedeutsam ist auch der Schlag, den die österreichische Geologie im allgemeinen erleidet, welche von Deiner Tätigkeit noch manches wertvolle Ergebnis erhoffen durfte.

Deine wissenschaftlichen Arbeiten, wie Du sie als junger Mann in Griechenland und auf den ägäischen Inseln begannst und wie Du sie dann durch Jahre hindurch in den alpinen Gebieten Österreichs fortgesetzt hast, gelten als unbedingt zuverlässig und exakt. Die Resultate derselben sind heute als feste Bausteine dem Gebäude der Wissenschaft eingefügt und allgemein gewürdigt. Aber nur die Eingeweihten wissen, welche Stütze Du dem internen Dienst der geologischen Reichsanstalt gewesen bist. Dein Wirken auf diesem Gebiete war das eines bescheiden auftretenden Mannes, der wenig nach der breiteren Öffentlichkeit verlangte, und der die Erfüllung seines Ehrgeizes als Gelehrter vornehmlich in der sachlichen Arbeit fand. Wir danken Dir für alles, was Du in dieser Weise geleistet hast und es geziemt uns an dieser Stelle und in dieser Stunde das Beispiel der Pflichterfüllung zu preisen, das Du uns allen und zu jeder Zeit durch jene Tätigkeit zu geben beflissen warst.

Dieses Leben der Pflichttreue und Arbeit ist nun abgeschlossen. Es ist vorbei und wir Überlebenden trachten festzuhalten, was uns an Gütern von diesem Leben geblieben ist. Es ist nicht wenig. Nicht geringer aber als die selbständigen wissenschaftlichen Leistungen, die Deinen Namen in Fachkreisen bekannt machten, schätzen wir dabei die Ergebnisse jenes stilleren Fleißes, welcher der Vorbereitung unserer Veröffentlichungen gewidmet war.

Friedrich Teller! Deine letzten vernehmlichen Worte an Deinem Todestage waren: ‚Der Berg öffnet sich, treten wir ein.‘ Du bist eingetreten und die Pforten des Berges, den Du in Deiner Sterbestunde erschaut hast, haben sich hinter Dir geschlossen für immer. Der Eindruck aber verschiedener Züge Deines Wesens, welchen Du jedem unter uns nach Maßgabe der stattgehabten Berührungen hinterlassen hast, bleibt jedenfalls in einer Richtung für uns Alle ein gemeinsamer und gleicher, in der Erinnerung an jene Pflichttreue und jene Arbeit. Diese Erinnerung aber werden wir bewahren, solange die Bilder des Lebens an uns vorüberziehen und bis sich einst auch für uns jener Berg öffnet und schließt.“

E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Hilda Gerhart. Vorläufige Mitteilung über die Aufnahme des Kartenblattes Drosendorf (Westhälfte).

Während der Sommer 1911 und 1912 wurde die Feldaufnahme der Westhälfte dieses Kartenblattes, welche 1910 begonnen worden war, beendet.

Wie schon an anderer Stelle [1]) erwähnt wurde, gehört fast das ganze Gebiet der moldanubischen Scholle an, nur die südwestlichste Ecke wird vom Mantel der moravischen Gesteine gebildet. Innerhalb der moldanubischen Gesteine lassen sich zwei Typen von Gneis unterscheiden, der Sedimentgneis und der körnigflaserige Gneis (nach der Bezeichnung von F. E. Suess). Der erstere erstreckt sich östlich einer Linie von Japons, Zettenreith, Reith, Rabesreith, Neuhof bei Nespitz mit nahezu genau nordsüdlichem Streichen und westlichem Fallen. Der ganze übrige Teil des Blattes wird, abgesehen von einigen mehr oder weniger metamorphosierten Intrusivkörpern, vom körnigflaserigen Gneis eingenommen. Von jenen sind Granulite, Serpentine, einige zweifellos intrusive Amphibolitzüge und zahlreiche Gänge zu erwähnen. Granulit findet sich als große Masse südöstlich der Linie Weinpolz, Fistritz, Diemschlag, Schweinburg, Japons im Süden des Blattes, welche im Osten an die moravische Glimmerschieferhülle grenzt. Diese streicht über Wenjapons und Radessen nach Südwest. Die Grenze zwischen beiden ist leider nicht anzugeben, da an den fraglichen Stellen die Aufschlüsse fehlen. Kleinere Partien von Granulit treten bei Loibes, Alberndorf. Großau, Waldhers, Gilgenberg und Zemmendorf auf, stets als Begleiter basischer Intrusivkörper, z. B. Serpentine oder Amphibolite. Solche Intrusivkörper sind auch in dem eben erwähnten großen Granulitkomplex vorhanden, so der Serpentin bei Blumau, bei der Sulzmühle und Ludweis, ein sehr schlecht aufgeschlossener Eklogit in einem Wäldchen östlich Drösiedl. Größere Amphibolitzüge mit ungefähr nordsüdlichem Streichen finden sich bei Karlstein, Kollmitzdörfl, Schuppertholz, Lindau und Zoppanz. Bei den beiden letztgenannten Dörfern wurde vor Jahren im Amphibolit Magnetit abgebaut. Erwähnenswert ist ferner der Gabbrostock von Nonndorf. Was Gänge anbelangt, so wurden außer den schon in dem früheren Bericht genannten keine ausgedehnten oder auffallenden gefunden. Bemerkenswert jedoch ist das Auftreten von Gangquarz nördlich von Weikartschlag bis zum äußersten Rande des Blattes. Technische Verwertung finden alle vorkommenden Gesteine nur örtlich als Bau- und Schottermaterial, ausgenommen der Nonndorfer Gabbro, welcher zu Pflastersteinen und kleinen Grabsteinen verarbeitet wird.

Graphit wird nördlich Wollmersdorf bei der Fichtelmühle abgebaut.

[1]) Diese Verhandl. 1911, Nr. 5, pag. 109.

C. Klouček. Der geologische Horizont des untersilurischen Eisenerzlagers von Karýzek in Böhmen.

Das böhmische Silurbecken enthält bekanntlich in den Etagen D_1, D_4 und E bedeutende Eisenerzablagerungen, von denen die in D_4 in großzügiger Weise abgebaut werden.

Nach M. V. Lipolds „Die Eisensteinablagerungen der silurischen Grauwackenformation in Böhmen" (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, XIII. Bd., pag. 339, 1863), einer interessanten und wegen der vielen darin angeführten bergmännischen Angaben über die Schichtenfolge und das entsprechende Gesteinsmaterial sehr wichtigen Arbeit, gab es zu jener Zeit in den erwähnten 3 Etagen gegen 45 Eisenerzgruben, von welchen etwa 40 in $D_1\beta$, beziehungsweise in $D_1\gamma$, angelegt waren.

Diese in $D_1\beta$ oder $D_1\gamma$ befindlichen Erzlager werden heute, obzwar sie nicht ausgebeutet sind, nicht abgebaut, mit einziger Ausnahme der Erzgruben von Krušná hora, wo neuerdings wieder gearbeitet wird.

Unter die nicht mehr im Betrieb stehenden Erzgruben gehört auch diejenige von Karýzek (Veronikazeche), einer zwischen Zbirov und Komárov gelegenen kleinen Ortschaft.

Lipold nennt die Ausbreitung dieses nur 1 Klafter mächtigen Erzlagers unbedeutend und führt seinen Eisengehalt nur mit 35% mit der Bemerkung an, das Lager scheine bereits abgebaut zu sein. Die Qualität des Erzes wird übrigens wirklich nicht lange befriedigt haben, denn heute, also nach 50 Jahren, liegen noch große Erzmassen in Halden oberhalb des Dorfes Karýzek am Waldrand unverwendet und langsam zerfallend.

Trotzdem ist das Karýzeker Erzlager von Interesse, und zwar in geologischer und paläontologischer Hinsicht, indem es, nach Lipolds Angaben, zu den wenigen gehört, welche ganz in den schwarzgrauen Schiefern der Etage $D_1\gamma$ eingebettet sind und sich doch als abbauwürdig erwiesen haben.

An Petrefakten sollen in den Erzen selbst *Conularia grandis*, *Obolus?*, kleine *Lingula sulcata Barr.* (sehr zahlreich) und in den Hangendschiefern ein Mittelstück eines Trilobiten ((*Placoparia Zippei?*) gefunden worden sein.

Diese faunistischen Funde, das Aussehen der Schiefer und der Umstand, daß in der Nähe die Quarzite D_2 augenscheinlich als Hangendes der schwarzgrauen, das Erzlager enthaltenden Schiefer anstehen, schien Lipold ein hinreichender Beleg dafür, daß diese Erzlager nur in die Etage $D_1\gamma$ gehören kann, obzwar das einzige für $D_1\gamma$ sprechende Fossil, die *Placoparia Zippei*, mit Fragezeichen angeführt, also nicht sicher erkannt worden ist[1]).

[1]) Ich habe vergebens zu erfahren gesucht, wo diese *Placoparia Zippei?* sich befindet. In den Sammlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, wo jene *Conularia grandis* aufbewahrt wird, soll die *Placoparia?* von Karýzek nicht sein, wie ich direkt erfahren habe.

Barrande hat auch bei Besprechung der *Conularia imperialis* (= *grandis*) in seinem Système sil. d. c. d. l. Boh. III, pl. 16, 1867 die Beweisführung Lipolds nicht ganz akzeptiert und setzte für das Karýzeker Erzlager ganz unentschieden die Etage D_4 oder $D_1\gamma$ an, wogen Dr. Jaroslav Perner in seinen Miscellanea silurica Bohemiae I (Böhm. Akademie des Kaisers Franz Josef, Prag 1900) Karýzek aus geologischen Gründen in $D_1\beta$ gestellt hat.

Sonst hat sich, soviel ich weiß, mit der Lösung des Karýzeker Horizontes niemand mehr beschäftigt.

Ich suchte das Karýzeker Erzlager 1905 auf und forschte dort seitdem, meist die Ferienzeit benützend, eifrig nach, um vielleicht durch faunistische Funde eine endgültige Lösung der Horizontfrage herbeizuführen, denn die Annahme Lipolds sowie Barrandes und Perners schien nicht ganz einwandfrei gestützt zu sein.

Nach langem und recht mühevollem Suchen gelang es mir bis 1912 folgende Spezies in den Karýzeker Erzen zu finden:

Illaenus n. sp.
Dindymene Haidingeri Barr.
Harpes sp. (*Benignensis?*) *Barr.*
Orthoceras expectans Barr.?
5 verschiedene Conularienspezies, darunter *Con. imperialis Barr.* die häufigste.
Pteropod? n. g., sehr zahlreich.
Hyolithus sp. (*Bactrotheca teres Nov.?*)
Hyolithus? sp.
Bellerophos sp.
Temnodiscus pusillus? Barr.
Pleurotomaria, 2—3 *Var.*
Leda bohemica Barr.
Paterula sp. (*bohemica Barr.?*) „*Lingula sulcata*" bei Lipold sehr häufig.
Lingula sp.
Lingula cf. trimera Barr.
Discina sp.
Brachiopod mit Lamellen n. sp.
Schizocrania sp.
Cystidee n. sp.

Von *Placoparia Zippei* sowie von den anderen gewöhnlichen Fossilien des $D_1\gamma$ wie: *Lamprocaris micans Nov.*, *Calymene Arago Rou. Aeglina prisca*, *Megalaspis alienus*, *Ogygia desiderata*, *Dalmanites atavus*, *Orthis moesta Barr.* u. a. jedoch keine Spur.

Trotzdem ließ von den gefundenen Arten

Dindymene Haidingeri Barr.
Harpes sp. (*Benignensis?*) *Barr.*
Conularia, 2—3 Spezies
Hyolithus sp. (*teres?*)
Schizocrania sp.

Pleurotomaria sp.
Temnodiscus pus. Barr.
Lingula cf. trimera Barr.
Leda bohemica Barr.
Paterula sp. (bohemica?) Barr.
Orthoceras expectans Barr.?

die Etage $D_1 \gamma$, und zwar das obere oder $D_1 \gamma$ b vermuten[1]).

Die übrigen Karýzeker Arten: *Illaenus n. sp.*, *Cystidee n. sp. Pteropod? n. g.* und *Conularia imperialis Barr.* sprachen aber weder für noch gegen diese Vermutung, weil sie außer Karýzek sonst nirgends gefunden worden sind.

Inzwischen hat jedoch Dr. J. Perner unter den Fossilien, die der Chrustenicer Grubeningenieur O. Götz dem Prager Barrandeum freundlichst widmete und welche den Eisenerzgruben in Chrustenice, Etage D_4, entstammten, eine Illaenusart gefunden, die überraschenderweise dem Karýzeker *Illaenus n. sp.* sehr ähnelte.

Nun schien wirklich das Erzlager von Karýzek hinsichtlich seines Horizonts zwichen D_4 und D_1, wie es Barrande vorsichtig angegeben, zu wanken.

Doch die übrige Karýzeker Fauna glich durchaus nicht der Fauna von D_4, soweit diese bekannt ist und ich hatte auch nachher in den stellenweise fossilreichen Eisenerzen zu Chrustenice vergebens nach weiteren faunistischen Übereinstimmungen mit Karýzek gefahndet.

Dagegen fand ich später den Karýzeker *Pteropoden? n. g.* bei meinen Nachforschungen im Barrandeum auf einem Quarzitstück aus D_2 (Prager Umgebung) und dann auf einem Schieferstück aus $D_1 \gamma$ b von der Pilsenetzer Hůrkalehne (Černá stráň = schwarzer Abhang), womit für $D_1 \gamma$ b als vermutlichen Horizont des Karýzeker Erzlagers ein weiterer Beleg entstand, dem bald unverhofft ein entscheidender folgen sollte.

In letzterer Zeit ließ nämlich Prof. R. v. Purkyně, animiert durch Prof. A. Frič, an der erwähnten Pilsenetzer Hůrkalehne für das Museum in Pilsen nach Schieferfossilien graben und nach ihm ebenfalls J. V. Želízko von der k. k. geol. Reichsanstalt[2]).

---

[1]) Siehe meine vorläufige Anzeige im Věstník kr. č. Sp. N., Prag 1908, wo ich auf langjährige Erfahrungen aus dem $D_1 \gamma$ gestützt den Nachweis führe, daß die Bande $D_1 \gamma$ durchaus nicht einheitlich ist, wie man bisher angenommen, sondern auf Grund abweichender Faunen in 2 Horizonte zu teilen ist: in $D_1 \gamma$ a den unteren und $D_1 \gamma$ b den oberen Horizont (X-Horizont, wie man ihn in den Prager Fachkreisen populär nennt).

Zu $D_1 \gamma$ a gehört die Fauna der Schiefer und der harten Konkretionen von Osek, Šárka bei Prag, Úvaly, Mýto, Zbirov (Borek) u. a., wogegen die Fauna der Schiefer, respektive der weicheren Konkretionen von St. Beningna, Ejpovice, Lhotka, Malé Přílepy, Mýto, Pilsenetz, Šárka-Vokovice u. a. zu $D_1 \gamma$ b gehört. Die Fauna des oberen Horizontes weicht sehr merklich von der Fauna des unteren Horizontes ab und bildet bereits Übergänge zu der Fauna in D_2. Die Bearbeitung des reichen Fossilienmaterials aus $D_1 \gamma$ b (über 70 Spezies oder Varietäten) (darunter manches ganz Neue) wird später erfolgen.

[2]) J. V. Želízko, Faunistische Verhältnisse der untersilurischen Schichten bei Pilsenetz in Böhmen. Verhandl. der k. k. geol. R.-A., Nr. 3, 1909.

Vieles von den hier gewonnenem Petrefaktenmaterial besitzt das Pilsener Museum, wo ich es unlängst durchsah und zu meinem freudigen Erstauen den Karýzeker *Illaenus n. sp.*, den ich *Illaenus Perneri* [1]) nenne, zweimal, und zwar prächtig erhalten gefunden habe.

Dieser *Illaenus* aus Pilsenetz ist ganz und gar identisch mit jenem von Karýzek, wogegen der Chrustenicer *Illaenus* sorgfältig mit den Karýzeker verglichen, doch kleinere Abweichungen aufweist, analog wie zum Beispiel *Acidaspis Buchi*, *Dionide formosa*, *Pharostoma pulchrum Barr.* aus der Etage D_4 gegen die gleichnamigen Spezies aus $D_1\gamma$ Abweichungen zeigen.

Nach dieser Feststellung sind also alle 3 von mir in den Karýzeker Erzen gefundenen Trilobitspezies Vertreter des $D_1\gamma$b, ebenso wie die Mehrzahl der übrigen Karýzeker Spezies.

Dagegen hat die Fauna von Karýzek mit der bekannten Fauna in $D_1\beta$ nichts gemeinschaftliches [2]). Für $D_1\beta$ sprechen nur die Mandelsteine, die in den Feldern am Erzlager herumliegen, jedoch nur scheinbar, da man Mandelsteine ausnahmsweise auch in $D_1\alpha$ (Krušná Hora) vorfindet.

Gegen $D_1\beta$ spricht übrigens auch das Material der Karýzeker Erze, das Siderit, denn nach den bergmännischen Angaben in der Lipoldschen Arbeit sind in $D_1\beta$ vornehmlicb Roteisensteine, in $D_1\gamma$, D_4 und höher jedoch Siderite. Aus den angeführten Angaben geht auch klar hervor, daß die ursprünglichen Siderite im Laufe langer Zeiten in Rotheisensteine übergehen, demnach die bis heute noch unveränderten Siderite jünger sind als die Roteisensteine. Das Karýzeker Sideritlager ist also jünger als $D_1\beta$.

Zuletzt wäre noch von den nahanstehenden Quarziten D_2 (faunistisch nachgewiesen von mir durch dort gefundene Fragmente von *Trinucleus Goldfussi*, *Dalmanites socialis Barr.* u. a.) zu sagen, daß sie westlich vom Erzlager am Abhang durch einen jetzt aufgelassenen Steinbruch entblößt sind. Diese Quarzite in östlicher Richtung gegen das Erzlager hin verlängert müßten, wie es auch Lipold annimmt, das Hangende des Lagers bilden, vorausgesetzt, daß die ursprüngliche Schichtenfolge nicht etwa durch einen Bruch gestört wurde. Dieses wäre natürlich der Fall, wenn man in Karýzek die Fauna von D_4 oder $D_1\beta$ gefunden hätte.

Aus den vorangeführten Tatsachen und Betrachtungen geht wohl klar genug hervor, daß bei der Bestimmung des geologischen Horizonts für das Eisenerzlager in Karýzek die Etagen D_4 sowie $D_1\beta$ auszuschließen sind und nur das obere $D_1\gamma$ also $D_1\gamma$b (X) in Betracht kommen kann.

Die Annahme Lipolds, obzwar faunistisch recht unzulanglich begründet, hat sich also doch als richtig erwiesen.

Prag, Dezember 1912.

---

[1]) *Illaenus Perneri* wird zugleich mit den anderen neuen Arten von Karýzek nächstens beschrieben und abgebildet werden.

[2]) Die spärliche Fauna von $D_1\beta$ ist durch glückliche Funde von K. Holub in Klabava bei Rokycany, wo ein wohl oberer Euloma-Niobehorizont zum erstenmal in Böhmen konstatiert wurde, recht bereichert worden. Siehe Holubs Nová fauna spgd. siluru vokolí Rokycan, Rozpravy d. Böhm. Kaiser Franz Josef-Akademie, Jahrg. XX, Nr. 15, Prag 1911.

Fr. Wurm. Rhönit in einigen Basalten der Böhm.-Leipaer Umgebung.

In den vor mehreren Jahren durchgeführten mikroskopischen Untersuchungen einiger Basalte der Böhm.-Leipaer Umgebung wurde ein eigentümlicher Gemengteil beobachtet, der in den Dünnschliffen teils in Kristallen. teils in lappigen Formen vorhanden war. Mit den zu Gebote stehenden Mitteln war wegen der Impeluzidität und der großen Kleinheit weder die optische Orientierung noch die chemische Zusammensetzung eruierbar. Nur soviel konnte festgestellt werden, daß die Kristalle eine eigentümliche bräunlichschwarze Farbe haben, daß sie in Leistenform auftreten, die an den Schmalseiten mit je zwei unter ungleichen Winkeln geneigten Seiten begrenzt sind und daß sie bei einer gewissen Dünne schwarzbraun und etwas durchscheinend sind. Die lappigen Formen schienen etwas durchlöchert zu sein. Der Gemengteil wurde für Hornblende gehalten.

Im verflossenen Sommer las ich im Bulletin de la société française de mineralogie 1909, pag. 325, die Bemerkung Sur la rhönite par A. Lecroix und kurze Zeit darauf bekam ich im Neuen Jahrbuche für Mineral., Geol. u. Paläontologie, Beilageband 24, pag. 475, die schöne Arbeit des Herrn Dr. J. Soellner in Freiburg im Breisgau über den Rhönit in die Hand und beim Studium derselben wurde mir sofort klar, daß dieses Mineral, das in den Basalten der Rhoen vorkommt, jenem Gemengteil, das ich vor Jahren in den Dünnschliffen der Basalte der Böhm.-Leipaer Umgebung beobachtet habe, gleiche; die photographischen Bilder der Dünnschliffe bestätigten vollkommen meine Ansicht Um jedoch ganz sicher zu gehen, ersuchte ich den Herrn Dr. J. Soellner, einige meiner Dünnschliffe auf das Vorkommen von Rhönit in denselben zu überprüfen, was er mit der größten Bereitwilligkeit getan und den lange für unbestimmbar gehaltenen Gemengteil als typischen Rhönit bestätigt hat.

Dieses neue Mineral habe ich in einigen Basalten der Böhm.-Leipaer Umgebung gefunden, und zwar im Basalte 1. des Bildsteines bei Blottendorf nächst Haida, 2. des Steinbruches oberhalb der Bleiche bei Blottendorf nächst Haida, 3. der großen Bornai bei Hirschberg an der böhmischen Nordbahn, 4. des Ziegenberges bei Politz, Bahnstation zwischen Böhm.-Leipa und Tetschen, 5. des Buchhübels bei Hillemühl—Falkenau und 6. des Buchberges bei Klein-Iser.

1. Der Balsalt des Bildsteines. Wenn man auf der Straße von Haida gegen Steinschönau auf das Plateau von Parchen gelangt, so schlage man rechts den Weg zum Walde ein; nach einigen hundert Schritten im Walde gegen Osten kommt man zu einem Basaltfelsen, der gegen Osten steil abfällt. Dieser Basaltfelsen ist der Bildstein. Der Basalt ist sehr unregelmäßig säulenförmig, die Säulen sind fast vertikal, etwas weniges gegen Nordwesten geneigt. Der Basalt ist grauschwarz, mittelfeinkörnig und an frischen Bruchflächen mit zahlreichen Olivinkörnern versehen. Unter dem Mikroskope nimmt man zahlreiche, kleinere lichtbräunliche Augitkristalle wahr, die die Grundmasse bilden. In dieser trifft man einzelne große automorphe Augit-

kristalle von bräunlichroter Farbe als Einsprenglinge an. Einige der großen Augitschnitte haben einen lichteren Kern und zeigen eine schöne Zonarstruktur sowie zahlreiche Gasporen, Magnetit- und Schlackenkörnchen als Einschluß. Zahlreich sind idiomorphe Olivineinsprenglinge, die im Innern farblos, am Rande und an den zahlreichen Rissen grünlichgelb gefärbt sind; außer diesen Olivineinsprenglingen sind auch zahlreiche größere und kleinere Olivinkörner von grünlicher Farbe vorhanden. Rhönit ist in sehr zahlreichen Kristallen von bräunlichschwarzer Farbe wahrnehmbar; er ist so häufig, daß er beim ersten Blick in das Mikroskop auffällt. Er tritt hier in typischer Form in breiten Leisten von 0·2 bis 0·3 *mm* auf. Die Leisten sind sechs bis achtseitig begrenzt; auch achtseitige Tafeln kommen vor; recht häufig beobachtet man auch Zwillinge. In den dünneren Teilen des Schliffes ist er etwas bräunlich durchscheinend. Auffallenderweise tritt der Magnetit in seinem Vorkommen sehr stark zurück. Auch einzelne farblose grelle Nadeln des Apatits sind zu sehen. An einigen Stellen sind zwischen den kleinen Augitkristallen farblose Partien bemerkbar, die sich im polarisierten Lichte als xenomorphe Nephelinfülle erkennen lassen.

2. Im Steinbruche oberhalb der Bleiche in Blottendorf wird der Basalt mit Maschinen zerkleinert und hierauf als Schotter verwendet. Der Basalt ist grauschwarz und feinkörnig. Die Grundmasse dieses Basalts bilden zahlreiche kleine hipidiomorphe Augitkristalle von bräunlichroter Farbe, zwischen welchen große automorphe Kristalle von derselben Farbe und mit häufigen Einschlüssen eingesprengt sind. Die Olivinkristalle sind vollkommen ausgebildet, farblos, nur an den Rändern und Rissen schmutziggrün; am Rande einzelner Olivinschnitte bemerkt man häufig größere Magnetitanhäufungen; auch einzelne trübgrüne Olivinkörner sind zwischen den Gemengteilen zu sehen. Farblose scharf begrenzte, stellenweise polysynthetische Leisten, die im polarisierten Lichte schön gestreift und recht zahlreich im Gesichtsfelde verteilt sind, gehören dem Plagioklas an. Rhönit ist hier abermals in Kristallen wie in lappigen Formen vorhanden. Einige aber nur wenige Kristalle haben die typische leistenförmige Form, während andere Kristalle sehr schmale Leisten bilden, ja fast nadelförmig erscheinen, schwarz und nur an einzelnen Stellen bräunlich durchscheinend sind; auch einzelne Zwillinge wurden bemerkt; die lappigen Stücke sind etwas durchlöchert. Magnetit kommt in zahlreichen meist größeren Kristallgruppen vor.

3. Die große Bornai ist ein bis auf den Gipfel bewaldeter Berg am Nordrande des Großteiches bei Hirschberg. Nur am Gipfel sind Basaltfelsen zu finden. Der Basalt ist grauschwarz und sehr feinkörnig. Unter dem Mikroskope bildet ein durch sehr zahlreiche Kristallskelette und Trichite dunkel gewordenes Glas die Grundmasse, in welcher die zahlreichen mittelgroßen, sehr lichtbräunlichen, automorphen Augitkristalle wie ein wahres Mosaikbild erscheinen. Unter den Augitschnitten sind zahlreiche Zwillingskristalle zu bemerken.

Typische Rhönitkristalle, auch in Zwillingen, in breiten Leisten schwarzbraun und bräunlich durchscheinend sind nicht selten anzutreffen; auch solche bräunliche Fetzen bemerkt man. Größere Magnetitkristalle sind nicht häufig vorhanden, dafür bemerkt man hin und wieder farblose grelle Nadeln des Apatits. Farblose, zwischen den Gemengteilen spärlich vorkommende Stellen sind teils farbloses Glas, das im polarisierten Lichte stets dunkel bleibt, teils allotriomorphe nephelinitische Füllmasse.

4. Etwa eine Viertelstunde südwestlich von Oberpolitz bemerkt man einen bloß mit Graswuchs bedeckten Berg, an den sich gegen Westen ein zweiter anlehnt. Der erstere ist der Ziegenberg, dessen Basaltfelsen an mehreren Stellen aus der Erde hervorragen. Der Basalt ist grauschwarz, mittelfeinkörnig mit mikroskopischen Olivin- und Augitkristallen. Ein dichtes Gemenge von kleinen lichtbräunlichen Augitkristallen und noch kleineren Magnetitkörnern bildet die Grundmasse, in welcher größere Augitkristalle und zahlreiche farblose teils vollkommen ausgebildete Kristalle, teils rundliche Stücke des Olivin als Einsprenglinge wahrzunehmen sind. Nur selten sind die Olivindurchschnitte am Rande serpentinisiert. Zwischen den Gemengteilen der Grundmasse sind hin und wieder farblose Stellen zu sehen, die sich im polarisierten Lichte als bläuliche, aus xenomorphen Nephelinstücken bestehende Fülle erweisen. Der Rhönit ist selten nur in einzelnen leistenförmigen Kristallen von bräunlichschwarzer oder auch in kleineren Fetzen vorhanden. Im ganzen Dünnschliffe sind bloß zwei oder drei Rhönitkristalle zu finden.

5. Zwischen Kreibitz, Falkenau und Hillmühl liegt der mit einer Schutzhütte versehene Buchhübel. Der Basalt desselben ist grauschwarz und anamesitartig. Unter dem Mikroskope nimmt man zwischen den anderen Gemengteilen zahlreiche farblose Stellen wahr, die sich im polarisierten Lichte durch zahlreiche dunkle und lichte Streifen auszeichnen; diese Stellen gehören dem Plagioklas an. Die Augitschnitte sind zweierlei Art; die kleineren sind rötlich braun und zahlreich, die größeren ebenso gefärbt, oft mit einem grünen Kern und seltener; beiderlei Kristalle automorph. Zahlreiche teils viereckige, teils sechseckige, teils rundliche Kristalle von rötlichbräunlicher Farbe, die gewöhnlich in mehrere Teile zersprungen und oft verschieden verzerrt erscheinen, zum Teil bloß durchscheinend und wenig geradlinig, eher mehr gerundet begrenzt sind, gehören dem Sodalith an; dieser kommt auch in unregelmäßigen Körnern vor. Rhönit ist in einzelnen Kristallen sowie auch in schuppenartigen Formen von bräunlichschwarzer Farbe vorhanden. Magnetit kommt meist in größeren Körnern vor. Die bräunlichen Schüppchen gehören dem Biotit, die langen, grellen, farblosen Leistchen dem Apatit an.

6. Ein bewaldeter Basaltkegel an der Landesgrenze, an dessen Fuße das Dorf Wilhelmshöhe, früher Klein-Iser genannt, ist der Buchberg. Die Mikrostruktur dieses schwarzen dichten Basalts stellt ein kleinkörniges Gemenge von kleinen lichtbräunlichen Augitkristallen dar, zwischen welchen hin und wieder eine im polarisierten

Lichte bläuliche Zwischenklemmasse aus xenomorphem Nephelin bestehend vorhanden ist. Große Augitkristalle als Einsprenglinge sind nicht bemerkbar, nur einzelne Augite der Grundmasse sind etwas größer. Olivinkristalle sind nicht selten und sind farblos etwas braun serpentinisiert. Rhönit erscheint meist in größeren lappenförmigen Fetzen, welche schwarz und impeluzid sind, an den dünneren Stellen jedoch bräunlich durchscheinend und an zahlreichen farblosen Stellen siebartig durchbrochen erscheinen; nur selten ist ein breiter bis 0·3 *mm* großer Rhönitkristall, hin und wieder auch Zwillinge anzutreffen. Magnetit ist über das ganze Gesichtsfeld gleichmäßig verteilt.

Kgl. Weinberge, den 12. Dezember 1912.

Gustav Götzinger. Neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus.

In einem Vortrag am 6. Februar 1912 wies ich darauf hin, daß sich Analoga zu den bekannten Augensteinen des Salzkammergutes auch auf den Plateaus des Dürrensteins und Schneeberges finden, bei welcher Gelegenheit die morphologisch-geologische Bedeutung dieser Funde betont wurde und von den zahlreichen Erklärungsversuchen der Augensteine derjenige akzeptiert wurde, wonach die Augensteine Reste von fluviatilen Schottern sind, die zur Zeit der lokalen Einebnung dieser Hochplateaus, etwa zur Altmiocänzeit, aufgeschüttet wurden, daß mithin die Hochplateaus im großen und ganzen, wenn wir von späteren modifizierenden Formentypen absehen, noch altmiocäne, durch Erosion und Denudation entstandene Oberflächenformen darbieten.

Die Augensteine des Lunzer Dürrensteins deuten ihrer Zusammensetzung nach auf zum Teil zentralalpine Flüsse und das gleiche ist auch von den Augensteinchen des Schneeberges anzunehmen. Das erscheint mir von besonderer Wichtigkeit in geotektonischer Hinsicht, denn es mußten damals die Kalkhoch- und Zentralalpen schon ihre Lage zueinander so gehabt haben wie heute. Desgleichen deutet die Entwicklung von Verebnungsflächen, die zum Teil die Augensteine tragen, und die Ausbildung von relativ wenig steilen Denudationsflächen der zugehörigen Kuppen auf längere Zeiten tektonischer Ruhe hin.

Die Augensteine des Dürrensteins habe ich in meiner inzwischen erschienenen „Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes“[1]) beschrieben. Sie finden sich in Roterdeanhäufungen häufig in Dolinen und Uvalen, auf flacheren Gehängeteilen, selten ganz unvermutet auf den Kämmen selbst. Sie bestehen in Geschieben meist unter Erbsengröße, die gerundet oder auch nur kantenbestoßen sind, von vornehmlich Hornsteinen, Quarziten, Kieselkalken und einigen Glas-

[1]) Teil A. von: Die Lunzer Seen. Bericht über die Ergebnisse der naturwissenschaftl. Aufnahmen im Arbeitsgebiete der Biologischen Station Lunz. Verlag Dr. W. Klinkhardt. Leipzig 1912, pag. 28 ff.

quarzen. Granatkörner und Zirkonkriställchen wies schon H. v. Foullon[1]) als weitere, seltene Komponenten nach. Wir beschränken uns hier nur auf eine kurze Aufzählung der Lokalitäten, wobei ich zum Teil weitere neue anfügen kann, die ich erst im Juli 1912 entdeckte (vgl. die Einzeichnungen auf der Karte Fig. 1):

	Höhe in Metern
Glazing am Dürrenstein	ca. 1730
Springkogeltümpel	1650
Unterh. des Roßecksattels	1600
NW-Gehänge des Roßeckkammes .	ca. 1550
S-Gehänge des Großen Hühnerkogels	1626—1480
Legsteinalm	1520
Zwischen Legsteinalm und Notten . .	1540
Notten und NE davon . .	1550 bis ca. 1600
N Notten	1460
E von „Auf den Wiesen" vor Legsteinalm	1430—1440

Die Vorkommnisse liegen zwischen 1430—1730 *m* Höhe, so daß also die ursprüngliche Aufschüttungsfläche schon zerstört ist und die Augensteine in verschiedene Höhenlagen infolge Verschwemmung gerieten.

Die Augensteine vom Schneeberg fand ich schon 1910 und 1911 auf dem Plateau des Ochsenbodens, der eine Verebnungsfläche darstellt, W vom Damböckhaus in Roterde. Es sind ganz runde Quarzgerölle.

Die Weiterverfolgung der Studie, inwieweit sich Augensteine auch noch auf anderen Kalkplateaus finden, führte mich dank einer Subvention des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins 1912 auf die Schnee- und Veitschalpe, Tonionalm und auf den Hochschwab, worauf ich noch dem Toten Gebirge und dem Dachsteinplateau einen kurzen Besuch abstattete. Auf allen diesen Plateaus konnte ich Augensteine oder zumindest Spuren davon nachweisen. Ohne auf die morphologische Bedeutung hier näher einzugehen, da dies demnächst in den Mitteil. der geogr. Gesellschaft Wien 1913, Heft 1/2 geschieht, seien die Lokalitäten der neuen Funde und deren Beschaffenheit aufgezählt.

Auf der Schneealm traf ich nach längerem Suchen auf der ziemlich ebenen Plateaufläche am Wege von den Windberghütten zum Ameisbühel nahe der Stelle, wo der Weg in die östliche Richtung umlenkt, einige sehr glänzende Geschiebe von Quarz und roten Hornsteinen an. Besonders auf die Zusammenschwemmungen der Roterde hat man zu achten, worin die Augensteine als Residua zusammengeschwemmt sind. Wenn man auch die Hornsteine aus den Zlambachschichten ableiten kann, die früher hier über dem Wettersteindolomit hangend waren, so ist ihre deutliche Rundung zu bedenken, so daß sie jedenfalls mit den Quarzen einen längeren Transport erfahren haben.

[1]) Die von Herrn Jos. Haberfelner gemachten Funde von Bohnerz am Roßecksattel am Dürrenstein und am Herrenalpboden südlich von Lunz. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 219/20.

Es fanden sich auch einige Geschiebe von Sandsteinen der Werfener Schichten, wie mir auch Herr Dr. Ohnesorge im Dünnschliff bestätigte, die von dem südlich davon befindlichen Werfener Schichten-Aufbruch stammen dürften.

Typische Augensteine kommen massenhaft am Hochschwabplateau vor, was bisher noch nicht bekannt war, und zwar auf der dem Hochschwab-Ebenstein-Hauptkamm vorgelagerten prägnanten Verebnungsfläche der Sonnschienalm usw., die eine durchschnittliche Höhe von 1500—1600 *m* zeigt. Auch hier sind die Augensteine vorzugsweise in der Roterde in den Dolinentrichtern und besonders in den Uvalenmulden zu finden, während sie im Karstterrain des Dachsteinkalkes sich der Beobachtung fast entziehen. Ich fand sie an folgenden Lokalitäten:

	Höhe in Metern
NW-Senkbodenalmhütte	ca. 1515
Weg vom Spitzkogel zur Sonnschienalm	ca. 1600
Nahe Hörndlbodenalm	1515—1520
SE Sonnschienalm	ca. 1540
E Kulmalm	1400
E vom Langstein (Rabenkogel) . . .	ca. 1350

Die Höhen wechseln also, doch ist die Hauptverbreitung zwischen 1500—1600 *m*; denn die Augensteine E vom Langstein sind sicher sekundär am Gehänge umgelagert und herabgeschwemmt worden. Eine weitere systematische Begehung dürfte wohl die Funde noch vermehren. Es scheint die ganze Verebnungsfläche von Augensteinen überstreut gewesen zu sein, die jetzt nur mehr in den Karstlöchern erhalten sind, da die Verebnungsfläche eine Abtragung vor allem durch das Karstphänomen und vielleicht auch durch glaziale Erosion erfahren hat. Schon der Konnex der Augensteine mit der Verebnungsfläche deutet auf fluviatile Entstehung und Erklärung beider.

Die Augensteine des Hochschwabgebietes bestehen in Geschieben von vornehmlich Quarz, Quarzit und quarzitischen Tonschiefern. Ihre Oberflächen sind meist glänzend. Ihr Korn ist größer als das der Augensteinchen der anderen Plateaus.

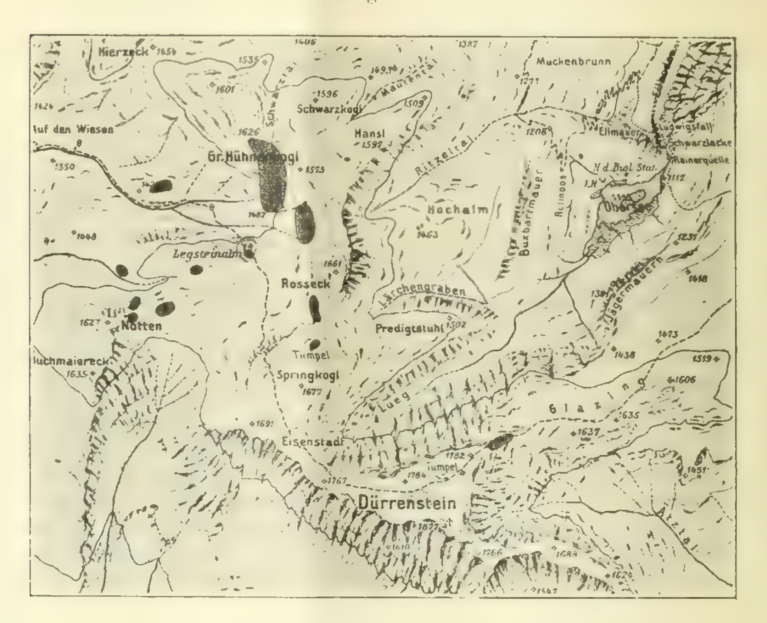
Von den Augensteinen sind scharf bezüglich ihrer Entstehung und Ablagerung die glänzenden Bohnerze zu unterscheiden, wie sie in der Roterde unseres Kalkhochplateaus häufig vorkommen. Allerdings führen z. B. am Hochschwab die Augensteine auch Bohnerze, wie auch H. v. Foullon (a. a. O.) am Dürrenstein die Augensteinchen mit den Bohnerzen zusammenwarf. Die Bohnerze hängen mit der Roterdebildung zusammen und sind daher wohl erst postglazial. Besonders auf der Veitschalm traf ich viele Bohnerze an, jedoch keine Augensteingeschiebe, wohl aber an drei Stellen Quarzsplitter, die vielleicht als Reste zerbrochener Augensteine anzusprechen wären. so in der Nähe des Graf Meranhauses, am NE-Kamm der Hohen Veitsch (dunkler Quarzitsplitter in ca. 1900 *m* Höhe) und beim Jägerhaus unterhalb des Hohen Muckenriegels in ca. 1870 *m* Höhe.

Nicht minder erstaunt war ich über einen Quarzsplitterfund beim Abstieg vom Plateau der Tonionalpe zur Tonionalm. etwa 20 *m*

unterhalb des kurzen Plateaurandes in ca. 1660—1670 *m* Höhe. Am Plateau selbst fand ich allerdings nichts. Auch auf dem Plateau der Schneealm habe ich in der Roterde der eigenartigen Talung[1]), die südlich von der Kramerin (1833 *m*), dem NW-Ausläufer des Windberges, gegen NW verläuft, an zwei Stellen Quarzsplitter (Höhe ca. 1815 *m*) beobachtet. Selbstverständlich lege ich diesen einzelnen Quarzsplittern, die Reste von zerbrochenen Augensteinen sein können, nicht die Beweiskraft wie den massenhaften Quarzgeschieben z. B. des Hochschwabgebietes bei.

Am Sattelpunkt S vom Gläserkogel (1752 *m*) liegen in der Erde verschiedene eckige Kieselkalke und ein kristalliner Gesteinssplitter,

Fig. 1.



Verbreitung der Augensteine im Gebiet des Lunzer Dürrensteins.
Maßstab: 1 : 50.000.

so daß wir hier von unechten Augensteinen im Gegensatz zu den echten, gerundeten sprechen könnten. Die Dolinen SE vom Roßkogel (1525 *m*) zeigen an ihrem N-Gehänge und in ihrem Boden zahlreiche eckige, jedenfalls ausgewitterte Hornsteine, die also sicher nichts mit Augensteinen zu tun haben.

Zum Schlusse sei hier noch bemerkt, daß sich der Verfasser durch Besuch der Augensteine im Toten Gebirge und insbesondere

[1]) Die Talung ist sicher schon ziemlich alt (sicher präglazial); in sie ist kurz vor dem Abzweigen des Weges nach dem Naßköhr auf das rechte Talgehänge eine ca. 30 *m* tiefe, fast noch „Jama"artige Doline unter sehr steilen Rändern eingeschnitten, so daß der Boden der Talung jetzt beiderseits der Doline „hängt".

des Dachsteingebietes davon überzeugte, daß die Augensteine der östlichen Kalkhochplateaus wirklich identisch mit denen des Dachsteingebietes und Toten Gebirges sind[1]), und zwar mit den losen Augensteinen, die vielleicht die verwitterten Reste der Augensteinkonglomerate und Augensteinsandsteine des Salzkammergutes sind. Die durch Simony, Mojsisovics, Geyer u. a. kennen gelernten Augensteine des Dachsteingebietes — der Verfasser hat 1912 die Gjaidalm mit ihren Augensteinsandsteinen besucht — werden in ihrer Beziehung zu den Erosions- und Denudationsflächen des Gebietes noch systematisch studiert werden, desgleichen die im Toten Gebirge. Die Lokalität bei der Grieskarscharte (südwärts von dem Weg zur Elmgrube), auf die der Verfasser besonders durch Prof. Dr. O. Abel aufmerksam gemacht wurde, soll hier deshalb noch erwähnt werden, weil sie dadurch ausgezeichnet ist, daß die Augensteine ganz lokalen Charakter haben (noch mehr als am Dürrenstein), durchaus aus Hornsteinen und Kieselkalken (mit vielen Bohnerzen vermischt) enthalten, dagegen keine Quarzgeschiebe führen. Ganze Felder finden sich hier, durch braune Streifen im weißen Dachsteinkalkterrain kenntlich. Die Mächtigkeit erreicht oft 0·5 *m*, da sie in einem gelben Lehm zusammengeschwemmt sind. Die Provenienz der Augensteine ist hier jedenfalls aus den Hornsteinkalken der Oberalmschichten zu erklären, die einst über dem Dachsteinkalk hangend waren. Doch sind sie nicht reine Auswitterungsreste, sondern Schotterresidua, da sie sich durchaus durch schöne Rundung auszeichnen; die Auswitterungsreste können ja durch die unbedeutenden und etwa nur zur Frühjahrsschmelze und bei Sommergewittern vorhandenen Gerinne nicht die Rundung erfahren.

Die Rundung ist nur durch fluviatile Wirkungen zu erklären. Trotz des lokalen Charakters also müssen wir die Hornsteinaugensteine gleichfalls als Reste von fluviatilen Schottern auffassen; sie deuten auf lokale kalkalpine Flüsse hin, die am Plateau stellenweise eingeebnet haben mochten, wenngleich die primären Verebnungsflächen (mit den Aufschüttungsflächen) nicht mehr ganz intakt sein können, ebensowenig wie dies auf dem Hochschwab oder auf dem Dürrenstein usw. der Fall ist.

Vorträge.

Dr. J. Dreger. Geologische Mitteilungen aus dem Kartenblatte Wildon und Leibnitz in Steiermark.

Das Gebiet des Kartenblattes Wildon und Leibnitz in Mittelsteiermark nimmt ungefähr die Mitte jener Bucht am östlichen Abfalle der Alpen in Anspruch, die im Norden durch die vorwiegend aus Gneis bestehenden Südabhänge des Wechsels, der Fischbacher Alpen mit dem Rennfeld (1630 *m*), der Hochalpe (1643 *m*) und der Gleinalpe begrenzt wird, während im Westen durch die Glimmerschiefer der etwa 2000 *m* hohen Stub- und Koralpe und im Süden durch die

[1]) Nur die größeren Stücke sind wenig gerundet, was für die kleinen durchaus gilt.

Phyllite des Remschnigg und des Poßruckes, die zum Teil schon paläozoischen Alters sind, die Umrahmung fortgesetzt wird. Gegen Osten, nach Ungarn zu, ist dieses Becken, das gewöhnlich als die Grazer Bucht bezeichnet wird, offen. Dann sehen wir primäre Gesteine, hauptsächlich Gneis und Glimmerschiefer, nordöstlich von Graz in einer größeren Insel östlich vom Schöckl bei Radegund und in kleineren Partien südlich bis Maria Trost und nach Osten in der Gegend von Weiz emportauchen. Sonst kennen wir bisher meines Wissens in dem Becken keine Schiefergesteine, die wir mit Sicherheit in das primäre Zeitalter stellen könnten.

Ein glimmerschieferartiges Gestein, das ich vor einigen Jahren bei Mattelsdorf, NO von Groß-Klein, in Verbindung mit Diabas gefunden habe, ist wahrscheinlich paläozoischen Alters [1]).

Im großen und ganzen ist das Einfallen der das Becken umgrenzenden Schichten im Norden und Westen gegen dasselbe gerichtet; im Süden jedoch, im Remschenigg und im Poßruck herrscht ein westliches Einfallen vor.

Wenn wir von den erwähnten primären Gesteinen absehen, treten uns im Norden als älteste Bildungen Schiefer, Kalke und Dolomite entgegen, die als das Grazer Paläozoikum bekannt und deren tiefstes Glied phyllitische Gesteine (mit graphitischen Einlagerungen) sogenannter Grenzphyllit sind, dem Schöcklkalk und Semriacher Schiefer aufgelagert erscheinen, während darüber tonige Kalkschiefer folgen, worin in Seiersberg S von Graz *Pentamerus pelagicus Barr.* (Stufe E. Barrand) gefunden wurde, und die somit als dem Obersilur angehörend erkannt wurden. Man stellt deshalb die darunterliegenden Schiefer und Kalke in das Untersilur und die darüber befindlichen Sandsteine (Quarzit-Dolomitstufe) mit den Kalken in das Devon. Diabas-Decken oder Gänge befinden sich sowohl im Silur als im Devon.

Diese Silur-Devonbildungen nehmen im Norden der Grazer Bucht den größten Teil in Anspruch, wo sie bis in das Mürztal hineinragen und dadurch ausgezeichnet sind, daß Kalke und Dolomite den hervorragendsten Anteil an ihrer Zusammensetzung nehmen. Hier wäre der Hochlantsch mit 1722 *m*, der Schöckl mit 1446 *m* und der Plawutsch mit 764 *m* vor allem zu nennen. Das Paläozoikum zieht sich im Süden bis zum Buchkogel (SW von Graz) hin. Noch weiter südlich schreitend trifft man in dem Orte Doblbad einen Kalkschiefer mit östlichem Einfallen, der als eine Fortsetzung des Plawutsch-Buchkogelzuges anzusehen ist. Man sieht in dem eisenreichen metamorphen Schiefer (gleich rückwärts der Kirche) Einlagerungen von kleinen Kalklinsen, die bisweilen ganz aus winzigen Kalzitkristallen bestehen.

Dann stoßen wir auf eine südlich einfallende Schieferpartie östlich und nordöstlich vom Orte Guglitz, dann beim Kuketzberg und weiter südlich gegen Voregg. Der Abhang des Kuketzberges gegen die Kainach wird von einem sehr festen schiefrigen, eisenschüssigen Sandsteine gebildet, der oft schalige Struktur zeigt und zur Absonderung von dunkelschwarzen oder rotbraunen Kugeln neigt.

---

[1]) Vgl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 69.

Hier finden sich auch Septarien, die aus zellenförmigen Limonit in einer tonigen und kieseligen Masse bestehen, und die häufig auch zerstreut in den Feldern gefunden werden. Dieselben Bildungen sind auch auf dem Froschberge südlich vom Kuketzberg und bei Voregg in ähnlichen Gesteinen (Sandsteine und Tonschiefern) enthalten. Daß der eisenschüssige Sandstein ebenso wie der später zu erwähnende blätterführende, weichere, der nicht weit östlich von hier nach Rolle auch Eisensteinknollen führt, miocänen Alters ist, ist wahrscheinlich, jedoch nicht ganz sicher. Die Eisenerze scheinen mir hier sowohl in dem alten Schiefer als im Tertiär (hier vielleicht nur sekundär) vorzukommen [1].

Ein weiteres Vorkommen alter Schiefer sehen wir im Laßnitztale unweit der Mündung des Gleinzbaches beim Orte Mallitsch durch den Manzergraben, der mit miocänem Sand erfüllt ist, von einer kleineren Schieferpartie gegen Süden getrennt. Ein paar hundert Meter weiter südlich haben wir dann die nördlichsten Ausläufer der großen, zusammenhängenden Schiefermasse des Sausaler Gebirges vor uns. Es ist das der 478 *m* hohe Nikolaiberg, dessen obere Teile von Leithabildungen verhüllt sind. Die höchsten Teile des Sausals mit dem Demmer Kogel (670 *m* Seehöhe) und dem 564 *m* hohen Orte Kitzegg, dessen Kirche von weither die Augen auf sich zieht, wird als der Hoch-Sausal bezeichnet.

Die Schiefer des Sausals haben schon früh das lebhafte Interesse der Geologen erregt. Dr. Friedrich Rolle hat im Jahre 1856 (l. cit. pag. 237) seine Ansicht dahin ausgesprochen, daß die Gesteine des Sausals, die er semikrystallinische, grüne Übergangsschiefer bezeichnet, als Unterlage den Gneis und Glimmerschiefer der Koralpe aufweisen müßten, und daß das Gebirge selbst als eine versunkene Scholle anzusehen sei.

Diese Annahme Rolles erscheint mir als sehr zutreffend. Wir können auch nicht nur nach Norden durch die paläozoischen Schiefer der Umgebung von Graz einen Zusammenhang mit der Grauwackenzone der Nordalpen herstellen, sondern sehen auch im Süden in den alten Tonschiefern des Remschnigg und des Possruckes Gesteine, die große Verwandtschaft mit jenen des Sausals besitzen und ihrerseits wieder in Verbindung mit jener Zone altpaläozoischer Schiefer im Drautale stehen, die sich weit nach Westen verfolgen läßt, so daß hier am Ostende der Zentralalpen ein Verbindungsglied zwischen der nördlichen und südlichen Grauwackenzone vor uns liegt.

In dem Kalksteine des Buchstallkogels bei Klein, welcher dem Schiefer eingelagert erscheint, fand ich neben Crinoidenstielgliedern auch Reste von *Favosites*, die mich [2] in Anbetracht des Vorkommens ähnlicher Formen im Plawutscher Kalke bei Graz veranlaßten, der älteren Meinung Rolles [3] und Sturs, daß die Sausaler Schiefer devonischen Alter seien, beizupflichten.

---

[1] Vgl. Rolle, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 566 und Hilber, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 547, 548.

[2] Siehe Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 68 u. 69.

[3] Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 246.

Leitmeier[1]), der mit Frech, Penecke und Hilber die Sausaler Schiefer in die Gruppe der Semriacher Schiefer stellt, nimmt deshalb wenigstens für die Schiefer ein silurisches Alter an.

In dem unbedeutenden Kalklager, das am Nordabfall des Demmelkogels dem Schiefer linsenförmig eingelagert ist, wurden bisher keinerlei Versteinerungen gefunden, was wohl bei seiner kristallinischen Beschaffenheit auch kaum zu erwarten ist. Dieser schön weiße Kalkstein erinnert an die kristallinischen Marmore des archäischen Zeitalters, während der obenerwähnte vom Burgstallkogel von dunkelgrauer Farbe ist und einen gewöhnlichen, dichten oder gemeinen Kalkstein darstellt.

Leitmeier unterscheidet als tiefstes Glied der Sausaler Grünschiefer solche, welche die mineralogische Zusammensetzung wie Diabas haben, also hauptsächlich aus Plagioklas (Labrador), Augit, Olivin (beziehungsweise Serpentin), dann sekundär aus Chlorit, Kalzit und Eisenerzen (Titaneisen, Magnetit und Pyrit) bestehen. An diesen Schiefern konnte er noch die Intersertalstruktur an den Augiten und dem Labrador des Diabases feststellen, so daß an seiner Entstehung aus Diabas wohl nicht gezweifelt werden kann.

Darüber lagern metamorphe Schiefer, die nach Leitmeier weniger Augit und Olivin (Serpentin) führen als die Unterlage und deren Erze fast ganz in Limonit umgewandelt sind; aber auch sie weisen noch auf ihren Ursprung aus Diabas hin.

Ein noch deutlich als Diabas zu erkennendes Gestein findet sich sowohl im Liegenden dieser metamorphen Schiefer als auch als Intrusionen in denselben. Wir hätten hier also ältere Diabase und jüngere zu unterscheiden, von welchen letztere die ersteren durchbrochen hätten, während anderseits ein Teil der paläozoischen Schiefer aus den ersteren entstanden sein müßte.

Leitmeier[2]) erwähnt einen Diabasporphyrit mit deutlich holokristallin-porphyrischer Struktur vom Südabhang des Wiesberges (NNW von Leibnitz) und einen typischen Olivin-Diabas mit ophitischer Struktur vom Ostabhange des genannten Berges[3]), wovon letzerer für den älteren angesehen wird.

Mit dem Diabasporphyrit des Wiesberges stimmt schon makroskopisch ein grünes Eruptivgestein überein, das am rechten Murufer bei Lebring (beim jetzigen Elektrizitätswerk) ansteht und schon Anker[4]) bekannt war, der ihn im Zusammenhange mit dem Basalt von Weitendorf anführt und diesem zuzählt[5]). Es finden sich hier auch die gleichen alten, grünen Schiefer wie am Wiesberg.

[1]) Zur Geologie des Sausalgebirges in Steiermark. Mitteilungen d. Naturw. Vereines für Steiermark. Jahrgang 1908, pag. 184.

[2]) Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal. Mitteilungen d. Naturw. Vereines für Steiermark. Jahrgang 1907, pag. 114.

[3]) Vergl. R. Hoernes, Diabas von Lebring bei Wildon und von Kaindorf bei Leibnitz. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 339.

[4]) Notice sur les contrées volcaniques de la Styrie. Journal de Geologie par A. Boué, Jobert et Rozet I. Paris 1830, pag. 158.

[5]) Vergl. Rolle, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 595.

Als weitere Funde von Diabas und Diabastuffen im Gebiete der Sausaler Schiefer seien angeführt: Diabastuff in den serizitischen Schiefern des Kogels bei Mattersdorf[1]), Diabas südlich vom Basaltbruch bei Weitendorf. Hier fand Sigmund[2]) am rechten Ufer der Kainach einen gangförmigen Grünstein in einem graulichgrünen, altpaläozoischen Phyllit eingelagert. Diabasporphyrit-Intrusionen bei St. Nikolai (westlich vom Gehöfte Hoffeldfastl[3]). Ich fand noch an mehreren Orten grüne Gesteine, die diabasartig aussehen; ich konnte jedoch ihre Bestimmung bisher noch nicht vornehmen.

Ein sehr bemerkenswertes Gestein, das im Hangenden des Sausaler Schieferkomplexes auftritt, wird schon von Rolle[4]) als bei Harrachegg vorkommend bezeichnet. Es erinnerte ihn an die weißen Serizitschiefer des Taunus. Nach den sorgfältigen mikroskopischen Untersuchungen Leitmeiers handelt es sich hier auch wirklich um ein derartiges metamorphes Gestein, nämlich um einen Serizitphillit mit Einlagerungen von reinem Serizit und Serizitquarzit. Als Hauptbestandteile erscheinen (bisweilen verfilzte) Schüppchen von Serizit, Quarz in kleinen Körnern und bisweilen Chlorit, als Nebenbestandteile die Erze Hämatit und mitunter Magnetit, deren Verwitterungsprodukte Limonit, dann noch Titanit, Apatit und Rutil. Die einsprenglingartigen Quarze, die Struktur des Gesteines überhaupt und besonders die chemische Zusammensetzung dieses interessanten Gesteines bekräftigen Leitmeiers Ansicht, daß wir es hier mit einem Gestein zu tun haben, das aus einem Quarzporphyr entstanden ist.

Ähnliche Gesteine werden von Redlich[5]) aus der Semmeringgegend, von Heritsch[6]) aus Eisenerz (Blaseneckgneis Vaceks) und von Ohnesorge[7]) aus den Kitzbüchler Alpen beschrieben.

Auf die Sausaler altpaläozoischen Schiefer folgen dem Alter nach miocäne Schichten. Triassandsteine und Kalke, dann Kreideablagerungen, wie wir sie im Süden auf dem Schiefer des Poßrucks zum Beispiel bei Heiligengeist am Osterberg aufgelagert finden, oder Äquivalente der Gosaubildungen, wie wir sie in der Kainacher Mulde im Norden antreffen, fehlen.

Die Eibiswalder Schichten, die in den südlich anstoßenden Kartenblättern Marburg und Unter-Drauburg eine große Verbreitung zeigen, sind nur im nordwestlichen Kartenteile durch einzelne ungefähr ersteren altersgleiche Süßwasserbildungen vertreten, die aus Kalken, Tonen und Sanden bestehen. Derartige Bildungen sehen wir im Kainachtale als Fortsetzung der braunkohleführenden Schichten von Köflach und Voitsberg, bei Lannach, südlich vom Orte Dobl. Weiter im Doblbach bei Doblbad, von wo Kalk mit *Planorbis* und *Helix* bekannt ist. Die vielen zerstreut auftretenden, kleineren der-

[1]) Dreger, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 69.
[2]) Sigmund, Tschermaks min. u. petr. Mitteil. 17. Jahrg. 1898, pag. 536.
[3]) V. Terzaghi, Mitteilungen d. Naturw. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1907, pag. 143 und Leitmeier, dieselben Mitteilungen, Jahrg. 1908, pag. 189.
[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 245.
[5]) Jahrb. d. k. k. montan. Hochsch. 1907, Sep.-Abdr. pag. 18.
[6]) Mitteil. d. Geolog. Gesellsch. 1908, pag. 398.
[7]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 375.

artigen, oft Braunkohle (oder Lignite) führenden Bildungen zum Beispiel WNW von Straßgang, dann NO von Graz deuten an, daß es sich hier um Denudationsreste von Ablagerungen aus Süßwasserbecken handelt, die einst große Teile der heutigen Grazer Bucht eingenommen haben müssen [1]).

Auf diese im Gebiete des Blattes Wildon-Leibnitz bisher nur aus dem nordwestlichen Teile desselben aufgefundenen lacustren Bildungen, die nach Hilbers zusammenfassender Arbeit [2]) in das tiefste Miocän (Mayer Eymars Langhien) zu stellen wären, folgen marine Ablagerungen, welche den Schichten von Grund, Baden und den Leithakalkbildungen des Wiener Beckens entsprächen. Das tiefste Niveau der marinen Bildungen nehmen dem oberösterreichischen Schlier ganz ähnliche, sandigkalkige Tonschichten mit spärlichen Muskovitschüppchen ein. Auch die Fossilführung stimmt mit der des Ottnanger Schliers in manchen bezeichnenden Formen überein. So fand ich zum Beispiel westlich vom Orte Fließing bei Preding *Schizaster cf. Laubei Hörn.* und *Brissops cf. attnangensis Hörn.* darin. Außerdem fanden sich noch *Cassis saburon Lam.*, *Pecten cristatus Bronn* und verschiedene schlechterhaltene Abdrücke von Tellinen und anderen Bivalven. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß die lacustren Eibiswalder und Köflacher Schichten und die eben erwähnten mediterranen, schlierartigen (Florianer) Tegel im allgemeinen gleichzeitige Bildungen darstellen, die nebeneinander entstanden sind, wobei nur an den Grenzen eine Überflutung durch das damalige Meer stattgefunden hat.

Den marinen, tonig mergeligen Ablagerungen sind häufig Sand- und Schottermassen (Sturs oberer Sand) aufgelagert, die oft zu festem Sandstein und Konglomerat verkittet sind. Die Fossilführung dieser Schichten läßt auf ein gleiches Alter schließen, wie das der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens. Da ich das Gebiet noch zu wenig begangen habe, um mich genauer über die Verbreitung der einzelnen Miocänbildungen aussprechen zu können, will ich mich darauf beschränken, daß die schon von Rolle und Hilber zum Teil recht ausführlich beschriebenen Leithakalkbildungen in der westlichen Kartenhälfte nach den Schieferbergen des Sausales die wichtigsten Erhebungen bilden.

Die Leithakalke sind im allgemeinen den eben erwähnten sandigschotterigen Bildungen deutlich aufgelagert; an manchen Stellen, wie zum Beispiel gleich NO vom Schlosse Weißenegg an der Mur, ist der innige Zusammenhang des Leithakalkes mit dem hier ziemlich festen, sandigkalkigen, fossilreichen Sandsteine jedoch deutlich ersichtlich, so daß eine gleichzeitige Entstehung angenommen werden muß. Wir sehen auch zum Beispiel bei Dexenberg den sandigen Schichten Leithakalkbänke und auch, meist gelbliche Tonschichten eingelagert.

In den Sandsteinschichten westlich und südwestlich von Wildon, so bei Schloß Schwarzenegg [3]), bei Lichendorf [4]), Kelsdorf [4]), Grötsch,

[1]) Vergl. Hilber, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 314.

[2]) Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 297 u. ff.

[3]) Rolle, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 566.

[4]) Siehe Hilber, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 547, 548.

Dexenberg, Froschberg bei Hengsberg finden sich mitunter sehr zahlreiche Pflanzenreste, besonders Blattabdrücke und Schilfreste. Dabei finden sich auch manchmal ganz kleine Kohlenschmitze. Es dürfte sich hier wohl um von der jedenfalls nahen Küste eingeschwemmte Reste handeln. Auffallend ist aber das gleichzeitige Fehlen von Meeresversteinerungen.

Karl von Terzaghi unterscheidet in seiner Arbeit: Geologie der Umgebung von Flammberg im Sausal[1]), zwei Typen von Leithakalken. Solche, die gebildet werden, indem sich Lithothamnien auf den Meeresgrund ansetzen, und nach einem von Unger und Stur herrührenden Vergleich als submarine Wiese bezeichnet werden und solche, die als Saumriffe an der Küste entstehen, und hauptsächlich aus zerriebenen Conchylienschalen, Nulliporenknollen und Korallenstöcken, aus Sand und Konglomeraten zusammengesetzt sind. Allmählich emporgewachsene oder gehobene sogenannte submarine Wiesen konnten dann Saumriffen als Unterlage dienen.

Während auf unseren älteren Karten, die auf den Aufnahmen Rolles und Sturs fußen, sarmatische Ablagerungen nur ganz im Osten im Anschluß an den fossilreich entwickelten Cerithienkalk und den Hernalser Tegel bei Gleichenberg im anstoßenden Blatte zur Ausscheidung gelangten, nimmt diese Stufe, wie einzelne Funde[2]) beweisen, einen großen, vielleicht sogar den hervorragendsten Anteil an dem Aufbaue des ganzen am linken Ufer der Mur gelegenen Gebietes.

Die erste Nachricht über das Vorkommen sarmatischer Fossilien (*Cerithium pictum* und *Cardium obsoletum*) südlich von Kirchbach verdanken wir Clar und Peters[3]). Hilber[4]) berichtet über einen grauen, etwas ockerigen Tegel mit sarmatischen Conchylienresten von Kurzragnitz nordöstlich von St. Georgen (Wildon O); ich selbst fand einen gleichartigen Tegel im Orte Ober-Ragnitz an einer Abgrabung eines Hügels. Der ziemlich feste, etwas sandigglimmerige Tegel geht in einen schwach nach NO geneigten, senkrecht zerklüfteten, tonigen Sand und weichen Sandstein über, der durch mehr oder weniger von Ocker gefärbte Schichten gebändert erscheint. In dem Tegel fanden sich viele Ervilien, darunter *E. podolica Eichw.*, dann *Cardium obsoletum Eichw.* und eine kleine Schnecke, die wahrscheinlich zu *Melania* zu stellen ist. Über dem Tegel und Sand lag $^1/_2$—1 *m* Lehm und Schotter, Bildungen, die wahrscheinlich der thrazischen Stufe zuzurechnen sind. Einen ebenfalls gebänderten, aber festeren, stark sandigen, glimmerigen Tonmergel mit Bruchstücken von *Cardium obsoletum Eichw.* fand ich in den Ziegelgruben des Schlosses Waasen bei Wildon.

K. Fabian, der dieses Gebiet[5]) zu einer interessanten Studie gemacht hat, kommt zu dem Ergebnisse, daß die Hauptmasse, die in den mediterranen Schichten in Form von tonigen und sandigen

---

[1]) Mitteil. d. Naturh. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1907, pag. 131.

[2]) Hilber, Jahresberichte d Steierm. Landesmuseums 1896—98.

[3]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 239.

[4]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 101.

[5]) Das Miocänland zwischen der Mur und der Stiefing bei Graz. Mitteil. d. Naturw. Ver. f. Steierm., Jahrg. 1905, pag 1.

Bildungen liegt, der sarmatischen Stufe angehöre. Kongerienschichten fanden sich nur in dem nördlichsten Teil. Die thrazische Stufe ist nur in ganz vereinzelten Partien erhalten geblieben.

Nach alledem ist es sehr wahrscheinlich, daß sich sarmatische Ablagerungen noch an vielen Orten in dem Gebiete der Hügelketten zwischen dem Stiefing-, Schwarza-, Saß- und Gnasbache und dem Raabflusse werden feststellen lassen.

Literaturnotizen.

Franz E. Suess. Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenkes. Mit 3 Textfiguren und 3 Tafeln. Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. LXXXVIII. Erschienen 1912.

Der Kern der Arbeit ist die Schilderung der beiden sogenannten moravischen Kuppeln und der angeblichen moldanubischen Überschiebung. Ergeben sich schon für diese noch ziemlich viele ungeklärte Punkte, so gilt dasselbe in nur noch viel größerem Maße für das Hohe Gesenke, das silesische Grundgebirge.

Nach der Auffassung des Herrn Prof. Franz E. Suess soll sein Moldanuvicum jene oberste Decke vorstellen, welche über die angeblichen moravischen Kuppeln geschoben worden wäre. Die „Kuppeln" selbst hätten wir uns als ein ganzes System von ferneren übereinandergeschobenen Decken vorzustellen, denn pag. 73 [613] sagt der Genannte wörtlich: „Die moravischen Aufwölbungen sind wieder aus mehreren Überschiebungsdecken in zwiebelschaliger Überlagerung aufgebaut." „Unter dem Bittescher Gneis, der streckenweise auch phyllitische Einfaltungen enthält, folgt zumeist das moravische Kalkband" und darunter die „in verschiedenem Grade metamorphen, tonigen Sedimente, Grünsteine und Quarzite; sie enthalten auch Wiederholungen der Kalkbänke, aber in weniger kristalliner Ausbildung." „In der Schwarzawakuppel aber taucht noch unter den schiefrigen Graniten des Schwarzawa-Batholiten eine weitere Decke hervor; es sind die Kwetnitzagesteine, die bei niedersten Temperaturen mechanisch veränderte Gesteinsgruppe der ganzen moravischen Serie, dichte bis feinkristalline Kalke, Quarzkonglomerate mit serizitischem Bindemittel und kataklastisch zertrümmerte Granite ohne Anzeichen einer schiefrigen Erstarrung" (pag. 74 [614]). — „An Stelle der früheren Annahme, daß die Hauptlinien des Gebirgsbaues vorkambrisch seien, wird hier das postdevonische Alter der Gebirgsbewegung" (pag. 3 [543]) vertreten. Speziell sei darauf hingewiesen, daß es sich dem Autor darum handelt, „einen Gebirgsbau fast ohne stratigraphische Anhaltspunkte, allein nach petrographischen Merkmalen, zu enträtseln", denn Herr Prof. Franz E. Suess meint, „daß insbesondere die Art und der Grad der Metamorphose maßgebend sind für weitere Schlußfolgerungen" (pag. 3 [543]).

„Der gegenwärtige Umriß der moravischen Fenster und der Überschiebungsrand an der Ramsaulinie sind durch die Erosion bedingt und geben durch ihre Lage und Verlauf keinen Aufschluß über die Richtung, in welcher die große Schubscholle gewandert ist. Die Strukturlinien des moravischen und des silesischen Grundgebirges deuten auf Zusammenschub in der Richtung NW—SO und W—O."

Die ganze Theorie hat im Wesen zwei Angelpunkte. Der eine davon ist der Gedanke, man habe es im Moravicum mit kuppelförmigen Aufwölbungen zu tun, der andere ist die Becke-Grubenmannsche Tiefenstufentheorie.

Lipold hat im Jahrbuche unserer Anstalt (1863, pag. 261—264) einen Artikel veröffentlicht, aus dem man den Kuppelbau für einen Teil der Bittescher Abteilung deduzieren kann.

Später beschäftigte sich mit einem Teil des Lipoldschen Aufnahmsgebietes A. Rosiwal, der es sicherstellte, „daß die ganze Phyllitformation im Gegensatze zur Auffassung Lipolds eine muldenförmige Einlagerung innerhalb der übrigen kristallinischen Schiefer darstellt" (Verhandl. 1896, pag. 186).

Suess selbst macht betreffs seiner „Thaya-Kuppel" zwecks Erklärung deren Gewölbeform im Hinblick auf den fehlenden östlichen Teil derselben so weitgehende

Annahmen, daß auf Grund seiner Prämissen manche Zweifel erlaubt sind. Zudem kann man dieses Gebiet noch anders deuten als es der Genannte tut.

Betreffs der sogenannten „Schwarzawa-Kuppel“ bringt Herr Franz E. Suess sehr viel Einzelheiten vor, die für den Kuppelbau sprechen sollten; es sei mir indessen erlaubt, hier auch auf die bereits erwähnten, überaus detaillierten Untersuchungsergebnisse A. Rosiwals hinzuweisen, laut denen (Karte 1:75.000 ist im Druck; sonst Verhandl. 1896, pag. 189) die weniger oder nicht metamorphen Schichtglieder zumindest des nördlichen Teiles der Franz E. Suessschen „Schwarzawa-Kuppel“: „liegende Einfaltungen der jüngeren Phyllite in ältere Schichten der kristallinischen Serie“ vorstellen.

Die letztere Auffassung kann auch sonst gedacht werden. Abweichungen von dieser Lagerung wären kurz als lokale Erscheinungen, als durch tektonische Vorgänge veranlaßte Ausnahmen zu deuten. Diese Annahme lassen die zahlreichen vorhandenen Störungen ohne weiteres zu. Der gleiche Gedanke scheint mir auch betreffs der „Thaya-Kuppel“ sehr plausibel. Man beachte zum Beispiel die Angaben des Herrn Prof. Franz E. Suess betreffs der Phyllite und Kalke zwischen (etwa) Pernegg und dem Meridian von Walkenstein (pag. 38 [578]). Wenn ich den Autor recht verstehe, dann liegt doch da gar nichts anderes als eine Synklinale vor, die durch seitlichen Druck (Richtung O—W oder SO—NW) selbst dort, wo sie horizontale Lagerung zu verraten — scheint —, sehr stark in sich selbst verfaltet ist.

Bittescher Gneis im Sinne von Franz E. Suess ist laut „Bau und Bild“ pag. 64 identisch mit dem von A. Rosiwal als Augengneis bezeichneten Gestein aus der (moravischen) Gegend zwischen Kunstadt und Stiepanau. A. Rosiwal bezeichnete jedoch (Verhandl. 1900, pag. 154) als Augengneise auch gewisse Gesteine aus dem nordwestlichen Ende des Eisengebirges. Diese Augengneise Rosiwals sind nun identisch mit meinem „roten Zweiglimmer(granit)gneis“ aus dem Eisengebirge, denn sie bilden ihre Fortsetzung im Streichen (Jahrb. 1907, pag. 139—158 und 1909, pag. 128) Als derart zu benennendes Gestein fand ich schließlich weit ausgebreitete Gebilde nördlich von der Linie (etwa) Rataj-Čestin-Řeplice (sw. Kuttenberg; cf. Kartenskizze Verhandl. 1911, pag. 372), also im Moldanuvicum des Herrn Franz E. Suess. Der Vergleich stimmt soweit, daß mein roter Zweiglimmergranitgneis lokal sogar das stenglige Gefüge sehr schön ausgeprägt zeigt. Aus den Publikationen und mündlichen Angaben A. Rosiwals und den Arbeiten Franz E. Suess, sowie auf Grund meiner eigenen Erfahrungen leite ich deshalb den Schluß ab, daß die als Bittescher Gneis bezeichnete Felsart gar nicht eine Spezialität des Suessschen Moravicums ist, das heißt dasselbe Gestein ist auch im Suessschen Moldanuvicum weitverbreitet. In dieser Hinsicht werden sich übrigens noch sehr interessante Gesichtspunkte ergeben, wenn Herr A. Rosiwal seine bezüglichen Erkenntnisse veröffentlicht haben wird.

Herr Prof. Franz E. Suess kann nicht genug den Gegensatz betreffs der petrographischen Unterschiede der moravischen und moldanubischen Felsarten betonen. Wie es sich mit dem Bittescher Gneise verhält, wurde oben gezeigt. Ich bin indessen überzeugt, daß wenig metamorphe Gesteine, wie sie Herr Suess fürs Moldanuvicum ganz ausschließt, hier zwar selten, allein auch vorkommen. Man beliebe zum Beispiel Bild 3 auf Tafel IV unseres Jahrbuches ex 1907 und den darauf bezüglichen Text ins Auge zu fassen, wo ich eine gneisartige Grauwacke mit einem Tonschiefereinschlusse reproduzierte. Sonst verweise ich auf meinen Artikel in den Verhandlungen (1910, pag. 370, zweiter Absatz von oben).

Fassen wir das bisher Angegebene kurz zusammen, dann können wir sagen: Der Kuppelbau ist bis jetzt nicht uneinwendbar glaubwürdig gemacht worden. Die einzelnen Suessschen „Decken“ können viel natürlicher mit Rosiwal als Einfaltungen aufgefaßt werden. Die bogenförmig weithinstreichenden Schiefer können als zerbrochene und gegeneinander verschobene Sigmoiden gedeutet werden, wie wir solche bei Neustadtl (= Rosiwals Antiklinale von Svratka) und bei Kuttenberg, also in der relativ unmittelbaren Nachbarschaft beieinander und nahe an der Grenze des Suessschen Moravicums kennen. Die sogenannte „Thaya-Kuppel“ stellt vielleicht noch jetzt eine sigmoidal verbogene komplizierte Faltungszone vor.

Als zweiter Stützpunkt dient der Suessschen Darstellung, wie gesagt, die Becke-Grubenmannsche Tiefenstufentheorie. Nach dieser sollten wir uns bekanntlich die Metamorphose, beziehungsweise die Genesis der kristallinen Schiefer wie folgt vorstellen:

„In der obersten Zone bildet sich der ‚Ton' durch die Zwischenglieder des geschieferten Tones und Schiefertones zunächst zum Phyllit" (I.) „um" (Serizitphyllit). Wird der entstandene Serizitphyllit in die mittlere Tiefenstufe versenkt, so wird der Phyllit zum Glimmerschiefer (II). „Wird unser Glimmerschiefer in die tiefste Zone versetzt", so geht daraus ein sedimentogener Gneis (III) hervor. (Grubenmann, Krist. Schiefer' pag. 86 ff.) — Der umgekehrte Weg soll angeblich auch möglich sein.

Vergleicht man diese Theorie mit den Auffassungen Franz E. Suess', dann drängen sich meines Erachtens gewisse Zweifel auf. Wenn das Moldanuvicum über das Moravicum und zwar schon im Paläozoikum (!) geschoben worden wäre, dann mußte diese Decke schon im Hinblick auf die horizontale Ausdehnung doch eine entsprechende vertikale Mächtigkeit besessen haben. Alles unter ihr liegende müßte in einer entsprechenden Tiefe, und dies lange Zeit gelegen sein. Nach der Becke-Grubenmannschen Theorie müßte dieses Liegende die Charakterzüge der tiefsten (III) oder zumindest der mittleren (II) Stufe erworben haben. Und in Wirklichkeit? Herr Prof. Franz E. Suess muß die bezüglichen Gebilde selbst als „moravische Phyllite und Begleitgesteine", also als Repräsentanten der Becke-Grubenmannschen obersten Stufe (I) ansprechen. Hier liegt also das diametrale Gegenteil von jener Theorie vor, von der Herr Franz E. Suess ausgegangen ist, um den Kuppelbau und die Überschiebung glaubhaft zu machen.

(Dr. Karl Hinterlechner.)

F. Schwackhöfer. Die Kohlen Österreich-Ungarns, Preußisch-Schlesiens und Russisch-Polens. 3. Auflage. Von Dr. A. Cluss und Dr. J. Schmidt, Wien 1913. Verlag Gerold & Co.

Das bekannte, für Kohleninteressenten und Praktiker sehr wichtige Werk in neuer Auflage, durchweg neue Analysen enthaltend und sämtliche Heizwerte nicht mehr aus der Elementaranalyse berechnet, sondern mit einer Langbeinschen kalorimetrischen Bombe bestimmt. Die einzelnen Abschnitte des Buches behandeln die Brennstoffe im allgemeinen, speziell die Kohlen, ihre chemischen Bestandteile, die Charakteristik der Stein- und Braunkohlen, ihre verschiedenen Abarten, die Aufbereitung, Brikettierung, Verpackung, Verwitterung, Selbstentzündung, Lagerung der Kohlen und ihre Wertbestimmung. Ferner die Probenahme zur Untersuchung, die chemische Elementaranalyse nach Liebig und nach Dennstedt sowie die Verbrennung in der kalorimetrischen Bombe, die Berechnung des Heizwertes aus den Ergebnissen der Elementaranalyse, die Bestimmung und Berechnung desselben mittels der Bombe (nebst Beschreibung des Apparats von Langbein-Hugershoff), welche für viele Laboratorien von besonderem Interesse sein dürfte. Die in Amerika übliche Immediatanalyse (Bestimmung von Koks, Teer und Gas) ist ebenfalls besprochen, doch ist ihr wie im Lunge-Berls „Chemisch-technischen Untersuchungsmethoden" wohl mit Recht nur ein sehr bedingter Wert zuerkannt. Es folgen noch Abschnitte über die Berechnung des Kohlenpreises auf Grund des Heizwertes. Vergleiche der Heizwerte der Mineralkohlen und der übrigen festen Brennstoffe und schließlich die Analysentabellen. Unbeeinflußt von vagen Hypothesen empfiehlt sich dieses ausgezeichnete Werk durch die Fülle der mitgeteilten Daten und Tatsachen von selbst. (Dr. O. Hackl.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 3.  1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 25. Februar 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

E. Nowak. Geologische Beobachtungen aus der Umgebung von Foča (Bosnien).

Im vorvergangenen Sommer 1911 hatte ich Gelegenheit zirka drei Wochen in Foča zuzubringen, jener so schön am Zusammenflusse der Drina und Čehotina gelegenen Stadt des südöstlichen Bosnien.

Die Umgebung von Foča gehört als südöstlichster Anteil jener Zone jungpaläozoischer Aufbrüche an, welche aus der NW-Ecke Bosniens, ungefähr von Vrnograc aus bis in den äußersten SE des Landes, nach Čajnica an der Grenze von Novi-Bazar reicht und ungefähr in ihrem mittleren Teile, im sogenannten Bosnischen Erzgebirge westlich von Sarajevo ihre mächtigste Entwicklung hat.

Die einzige geologische Arbeit, auf die ich mich eigentlich bei meinen Studien in der von Geologen bis heute noch überaus wenig besuchten Gegend von Foča stützen konnte, ist die Übersichtsaufnahme Bittners vom Jahre 1879 [1]). Daneben war mir auch die Arbeit Kittls (Geol. Karte der Umgebung von Sarajevo [2]) von großem Nutzen, obwohl diese nur einen sehr kleinen Teil (Gebiet des Pračabaches) des paläozoischen Gebirges mit in Untersuchung zieht. Ich versuchte die Bildungen, die bei Foča auftreten, mit den Horizonten Kittls im Pračagebiete und mit den übrigen im Paläozoikum Bosniens aufgestellten Schichtengliederungen zu vergleichen, allerdings ohne in der kurzen Zeit zu einem abschließenden Urteil zu kommen. Ich will daher hier nur auf einige von mir beobachtete Tatsachen hinweisen, deren Weiterverfolg vielleicht von Interesse wäre.

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1880.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1903.

Wahrscheinlich das tiefste Glied der in der Gegend von Foča auftretenden Schichtenfolge bildet ein dunkler, mürber, mit graulicher Farbe verwitternder Tonschiefer, der eine bedeutende Mächtigkeit zu erreichen scheint, aber — besonders südlich von Foča — nicht überall anzutreffen ist, da er hier erst, sich gegen NE allmählich erhebend, aus der Tiefe emporzutauchen scheint. Jedenfalls entspricht dieser Schiefer dem Horizont 2. Kittls[1]), dem auch Bittners Trilobitenfund[2]) angehört. Auch die schwarzen, dichten, dickbankigen, mit Kalkspatäderchen durchzogenen Kalke, die örtlich auftreten, entsprechen wohl ohne Zweifel diesem Niveau. Mir sind zwei derartige und zwar recht bedeutende — vielleicht 40—50 *m* mächtige — Einlagerungen bekannt geworden. Eines dieser Kalkvorkommnisse liegt unmittelbar bei Foča, am linken Ufer der Drina und ist durch Steinbruchbetrieb aufgeschlossen. Es ist ein grauschwarz gefärbter, von zahlreichen Sprüngen, die mit Kalzit erfüllt sind, durchsetzter Kalkstein, der eine bedeutende Härte besitzt und deswegen in Foča als Werkstein Verwendung findet. Die zweite Kalkeinlagerung fand ich bei Ustikolina, am rechten Gehänge des Kolunatales. Hier scheint das Gestein einer ganz besonders starken mechanischen Beanspruchung unterlegen gewesen zu sein, denn es sind stellenweise deutlich gefaltete Quetschzonen erkennbar, in denen der Kalk eine zerissene flaserrigschiefrige Textur angenommen hat. An diesen Stellen stärkster Pressung treten Einlagerungen einer schwarzabfärbenden, glänzenden, schiefrig bis blättrigen Substanz auf, auf welche mich Einheimische als auf „Graphitlager“ aufmerksam machten. Jedenfalls handelt es sich hier bloß um Konzentrationen von bituminösen Stoffen, an denen der Kalk — wie seine dunkle Färbung zeigt — sehr reich ist, in Verbindung mit Umwandlungserscheinungen infolge außerordentlichen Druckes. Die Abgrenzung der eingelagerten kalkigen Bänke vom Schiefer ist keineswegs eine scharfe, sondern vollzieht sich in ganz allmählichem Übergang. Es ist mir nicht gelungen, weder im Schiefer noch in den Kalken irgendwelche organische Reste aufzufinden, wogegen in den Kalken des Pračagebietes reiche Fossilfunde gemacht wurden[3]), auf Grund deren Kittl den ganzen Schichtenkomplex als sichere Kulmbildung auffaßt.

Dem Horizont 3 Kittls entsprechen wohl ohne Zweifel die auch bei Foča sehr verbreiteten seidenglänzenden Tonschiefer mit Sandsteinzwischenlagen. Über das Verhältnis dieser Schiefer zu den eben beschriebenen Schiefern und Kalken möchte ich mir auf Grund meiner Beobachtungen kein Urteil anmaßen, da die tektonischen Verhältnisse der Umgebung von Foča keineswegs einfach zu sein scheinen und erst viel eingehendere und ausgedehntere Begehungen über die Lagerungsverhältnisse Aufschluß bringen können. Aber in Analogie mit dem Pračagebiete müßte man diese Schiefer mit Sandsteinzwischenlagen als Hangendes der Schiefer mit Kalkeinlagerungen ansehen.

Ich fand sowohl in den Schiefern als auch in den zwischenge-

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1903, pag. 528.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1880, pag. 365.
[3]) Jahrb d. k. k. geol. R.-A., 1880, pag. 364 u. 1903, pag. 529.

schalteten Sandsteinen Spuren organischer Reste, die sich jedoch leider wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes nicht näher bestimmen lassen. Am linken Ufer der Drina, gegenüber Foča, sind auf eine kurze Erstreckung die mit Sandstein wechsellagernden Schiefer entblößt. Hier fand ich sowohl die Schiefer als auch die Sandsteine ganz erfüllt von Pflanzenresten, die besonders an den Stellen, wo die Schiefer in die Sandsteinlagen übergehen, in großer Menge auftreten. Sichere Bestimmungen der Reste sind an dem Material, das ich bisher nur flüchtig gesammelt habe, nicht möglich. Man hat es hier ohne Zweifel mit einer zusammengeschwemmten Pflanzenspreu zu tun, die hauptsächlich aus Farnresten zusammengesetzt zu sein scheint. Es sind Steinkerne von mehrere Zentimeter langen Stücken von Stengeln vorhanden, die zum Teil eine Längsriefung in der Art wie zum Beispiel *Odontopteris*, zum Teil gar keine Oberflächenskulptur zeigen. Die übrigen Reste sind zumeist in eine kieselige dunkelgefärbte Substanz, die von einem Maschensystem von weißen Äderchen durchsetzt ist, umgewandelt. Die Gestalt eines großen Teiles dieser Reste legt die Vermutung am nächsten, daß hier Teile von Farnspindeln und -stengeln, die flachgedrückt sind, vorliegen. Einige Abdrücke erinnern an Fiedern mit fächerförmiger Struktur, wie sie gewisse Farne besitzen. Vielfach sind die im Gestein eingeschlossenen kieseligen Häutchen mit einer feinen parallelen Streifung versehen und es ist wohl nicht ausgeschlossen, daß man es hier mit Fetzen von Cordaitenblättern, deren Parallelnervatur der Streifung entsprechen würde, zu tun hat. Jedenfalls erinnert dieses Vorkommnis von Pflanzeneinschwemmungen in Sandstein- und Schieferschichten nicht wenig an die im Karbon der Karnischen Alpen und Kroatiens beschriebenen pflanzenführenden Schiefer und Grauwacken [1].

In bedeutend höherem Niveau fand ich in einem Schiefer, dessen Lagerungsverhältnisse mir völlig unklar geblieben sind, der aber dem Aussehen nach ganz dem entspricht, welcher die Sandsteinzwischenlagen enthält, einige Blättchen, deren Oberfläche zahlreiche winzige Gebilde trägt, die ohne Zweifel tierische Reste darstellen. Es sind ungefähr 2 *mm* lange, konische, hornartig gekrümmte Gestalten, die an die Formen gewisser Einzelkorallen des Karbons nicht wenig erinnern; da aber außer einem zentral an der Basis gelegenen schwarzen Fleck, der vielleicht einer Ausfüllung der Schlundöffnung des Tieres entsprechen könnte — und einer sehr undeutlichen Querringelung gar keine äußere Skulptur oder sonstige Anhaltspunkte zur Bestimmung vorhanden sind, so kann man auch hier die Frage, mit was man es tatsächlich zu tun hat, nicht mit Sicherheit beantworten. Jedenfalls zeigen aber diese Funde, daß ein Schichtenglied, das man bisher für versteinerungsleer gehalten hat, dies keineswegs ist, und man braucht die Hoffnung nicht aufzugeben, bei weitergehenderen Beobachtungen Funde von besser erhalteneren organischen Resten zu machen, die dann eine endgültige Bestimmung des stratigraphischen Horizonts und vielleicht auch eine eingehendere Gliederung der Schichtenfolge ermöglichen könnten.

---

[1]) Z. B. Stur, „Fossile Pflanzenreste aus dem Schiefergebirge von Tergove in Kroatien" im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1868.

Nicht unerwähnt dürfen die bedeutenden Erzvorkommnisse der Gegend von Foča bleiben, die gleichfalls zumeist dem Niveau der Schiefer mit Sandsteinlagen angehören.

Es folgen nun auf die Schiefer mit zwischengeschalteten Sandsteinen nach oben zu allenthalben rotgefärbte Gesteine von verschiedener Ausbildungsweise und überaus wechselnder Mächtigkeit. Am weitesten verbreitet sind rote, lokal auch grüngefärbte Schiefer und gleichfalls rote, mehr oder minder quarzige Sandsteine. Rote, fein- bis sehr grobkörnige Konglomerate, die örtlich anzutreffen sind, scheinen jedoch die Schiefer, beziehungsweise Sandsteine noch zu unterlagern. Den schönsten Aufschlüssen in diesen wahrscheinlich dem Perm bis Werfener Niveau angehörenden rotgefärbten Gesteinen begegnet man im Kolunatal, wo man an den steil und nahezu senkrecht zum Streichen angeschnittenen Schichten deutlich den Übergang des groben Konglomerats in feinkörnigeres und schließlich in Sandstein und Schiefer beobachten kann.

Die Konglomerate enthalten vielfach Erzkörnchen (Bleiglanz, Kupferkies), die hier selbstverständlich sekundär sind und aus der Zertrümmerung der im Liegenden ja so außerordentlich zahlreich auftretenden Erzgänge hervorgegangen sein mögen. Ich fand die Konglomerate außer im Kolunatal nur noch auf eine kurze Erstreckung hin am linken Drinaufer oberhalb Foča und Geröllstücke derselben in einem Wasserrisse am Abhange des Crni vrh, ohne jedoch hier irgendwo das Gestein anstehend antreffen zu können.

Der rote, seltener grüngefärbte Schiefer, den Bittner als dem Werfener Niveau angehörig betrachtet, erreicht in der Umgebung von Foča eine bedeutende Verbreitung und scheint nirgends der Schichtenfolge zu fehlen. Er ist teils sandig, teils mehr tonig und dementsprechend mehr oder minder ausgezeichnet schiefrig. Der rote Gehängeschutt, der sie überall, wo diese Schiefer anstehen, kennzeichnet, läßt einem die Verbreitung dieses Horizonts leicht in die Augen fallen, weshalb sie zur Beurteilung der Lagerungsverhältnisse manche Anhaltspunkte liefern können.

Die roten Sandsteine, die manchmal Quarzitbänke enthalten, anderseits aber auch in die Schiefer allmählich übergehen können, scheinen von weit geringerer Verbreitung zu sein; sie kommen mit den Schiefern eng verknüpft vor und lassen sich daher schwer von diesen trennen.

Die roten Schiefer sind versteinerungsführend, obwohl es mir selbst nicht gelungen ist, irgendwelche Funde zu machen, abgesehen von einem losen Gesteinsstück mit einem vollkommen skulpturlosen Abdruck, der wohl von einer Muschel herrühren dürfte. Bittner führt als Fundort in der Nähe von Foča für Fossilien in diesem Niveau eine Stelle oberhalb Tjentištje im Sutjeskatal an; er fand in den hier mergeligen Schiefern *Avicula* (*Pseudomonotis*) *Clarai* und *Myacites* (*Anodontophora*) *fassaensis*, also typische Formen der unteren Abteilung der Werfener Schichten. Weitere Fossilfunde, die man an anderen Orten in demselben, weit verbreiteten und überall leicht wiederzuerkennenden Horizont gemacht hat, bestätigen nur die Annahme, daß man es hier tatsächlich mit Werfener Schiefern zu tun

hat. Ob nun vielleicht ein Teil der roten Schiefer, wie sie bei Foča auftreten, dem Perm angehört und jenen entspricht, die Kittl als Liegendes der Bellerophonschichten — die ich übrigens bei Foča nirgends angetroffen habe — anführt, bleibt dahingestellt. Andernfalls erschiene die permische Schichtenfolge in der Gegend von Foča stark reduziert; doch ist es unmöglich, über diese Verhältnisse ohne eingehendere Beobachtungen zu einem einigermaßen klaren Urteil zu gelangen.

Als höchstes Glied der Schichtenreihe erscheint fast überall südlich von Foča, einzelne Klippen und Gipfel bildend, ein weißer bis gelblicher dichter Kalkstein, der vermutlich dem tiefsten Glied des Muschelkalkes entspricht. Nördlich von Foča reichen die paläozoischen, beziehungsweise Werfener Schichten vielfach bis zur Gipfelregion empor.

Nicht unerwähnt lassen möchte ich noch die jungen mächtigen Konglomeratbildungen der Drina, die bisher noch keine nähere Beachtung gefunden haben; vielleicht hat man es hier mit ähnlichen fluvioglazialen Ablagerungen zu tun, wie sie Penck und Grund im Narentatal nachgewiesen haben. Liegen doch die Quellflüsse der Drina im Gebiete des Maglič und Durmitor, die nach Cvijić eine sehr bedeutende diluviale Vergletscherung trugen.

Schließlich möchte ich auch noch auf zwei bisher noch nicht untersuchte, beziehungsweise noch nicht bekannte Mineralquellen hinweisen, die im Kolunatal nordwestlich von Foča liegen. Die eine Quelle befindet sich im Niveau der roten Sandsteine und Schiefer und scheint einen bedeutenden Gehalt an gelösten Mineralstoffen zu besitzen. Das andere Vorkommnis betrifft eine ganze Gruppe von Quellen, die bereits im Niveau der hellen Triaskalke liegen und außerordentlich reich an freier Kohlensäure sind.

R. Doht (Preßburg) und **C. Hlawatsch** (Wien). Über einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolit vom Mooseck bei Golling, Salzburg.

In einem Vortrag in der Wiener mineralogischen Gesellschaft [1]) lenkte Herr Hofrat A. R. v. Loehr die Aufmerksamkeit auf das seit alter Zeit bekannte Vorkommen vom Mooseck bei Golling in Salzburg, namentlich auf den bekannten „Saphyrquarz“ und den Krokydolit, welcher die Färbung des ersteren bedingt. Herr Hofrat v. Loehr drückte den Wunsch aus, daß dieser Blauquarz bald einen Bearbeiter finden möge.

In der Tat blieb das Vorkommen von Golling ein Stiefkind der lokalmineralogischen Forschung, während die geologischen, tektonisch-stratigraphischen Verhältnisse mehrfach untersucht wurden [2]). Der Saphyrquarz und der Krokydolit waren schon von C. C. v. Leon-

---

[1]) Tschermaks miner.-petrogr. Mitt. 1911, 30, pag. 318.

[2]) U. a. H. Wolf, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 47. — E. Fugger, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, 55, pag. 189 u. ff. Pag. 194 ist eine kurze Beschreibung des Mineralvorkommens gegeben.

hard[1]) als bekannt vorausgesetzt worden, später fanden sie aber wenig Interesse mehr, wahrscheinlich, weil das Material ausgegangen oder für eine Untersuchung zu wenig geeignet war. In der letzten Zeit kam aber mehr davon in den Handel, so daß eine Bearbeitung möglich schien. Angeregt wurde dazu der zweitgenannte Verf. durch den Wunsch Herrn Hofrats von Loehr sowie durch ein grünes, faseriges Mineral, welches sich auf den Stufen, die Herr v. Loehr der mineralogischen Gesellschaft vorlegte, neben dem Blauquarz und Krokydolit fand. Dieses war auch schon C. C. v. Leonhard bekannt, denn er erwähnt ein „faseriges, grünes, bis jetzt noch nicht bekanntes Mineral". Dasselbe war weiterhin nicht mehr beachtet worden, man hielt es wohl für Strahlstein[2]) oder Epidot oder identifizierte es mit dem Krokydolit. Tatsächlich verhält es sich vor dem Lötrohre so wie dieser: es schmilzt leicht unter starker Gelbfärbung der Flamme zu einem schwarzen, schlackigen Glase. Das Material Herrn v. Loehrs reichte nun zu einer weiteren Untersuchung nicht aus, und so wendete sich der zweitgenannte Verf. auf dessen Empfehlung an Herrn Jak. A. Jetzelsberger in Salzburg, der eine große Anzahl von Stücken dieses Vorkommens auf Lager hatte. Dadurch wurde es möglich, von diesem grünen Mineral genügend Material für eine Analyse zu gewinnen; weiter wurde aber auch eine Stufe erworben, bei welcher der Krokydolit als feinfilzige, lockere Masse in einem von Quarz und Limonit ausgekleideten Hohlraum auftrat, so daß es möglich war, ein kleines Quantum zu isolieren. Die chemische Untersuchung beider Substanzen übernahm der erstgenannte Verf., während die Untersuchung der optischen und kristallographischen Eigenschaften sowie die Textierung vom zweiten besorgt wurden.

Erst später, als die Analyse des grünen Minerals bereits in Gang war, erhielt die mineralogische Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums eine größere Suite von Stücken des erwähnten Fundortes zum Geschenk, in welcher auch das grüne Mineral bei mehreren Exemplaren vertreten war; an einem Stücke fanden sich auch Büscheln von grünen Nadeln, welche wenigstens den Prismenwinkel zu messen gestatteten, so daß die Zugehörigkeit zur Pyroxengruppe auch kristallographisch nachgewiesen werden konnte. Ein Stück mit lockerem Krokydolit, wie das oberwähnte, fand sich aber auch unter diesem Material nicht mehr vor. Verf. dankt an dieser Stelle aufs wärmste Herrn Regierungsrat Prof. Dr. Berwerth, welcher als Direktor der Abteilung dem Verf. nicht nur die Benützung dieses Materials, sondern auch der Einrichtungen des Laboratoriums sowie der Bibliothek gestattete, ferner auch Herrn Hofrat v. Loehr, namentlich dafür, daß er dem Verf. wertvolle Angaben über das Vorkommen machte,

[1]) *a)* Gehlens Journ. f. Chem. u. Phys. 1807, 3, pag. 103. — *b)* Leonhard, Merz u. Kopp, Systemat. tabell. Übersicht u. Charakteristik der Mineralkörper, pag. 8.

[2]) so in E. Fugger: Die Mineralien des Herzogthums Salzburg, 1878, pag. 34; das reichste dem Verf. bekannte Stück fand sich nach Abschluß der Arbeit in der systematischen Sammlung des Hofmuseums. (Acqu. Nr. Ax 547, Van der Nüll-Katalog, neu 255.)

sowie Herrn Jetzelsberger in Salzburg für Beschaffung von Untersuchungsmaterial.

Das aus der älteren Literatur bekannte Vorkommen von Saphyrquarz soll nach V. v. Zepharovich[1]) aderförmig im Gips am Gipsberge bei Mooseck nächst Golling auftreten. Herrn Hofrat v. Loehr verdanke ich folgende Mitteilung: Der Gipsbruch, der aus der älteren Literatur bekannt ist, befindet sich am „Voreck" der österreichischen Spezialkarte 1 : 75.000 Blatt Hallein und Berchtesgaden. Im Gipsbruch soll ebenfalls Krokydolit und Blauquarz vorkommen; jedenfalls stammen von hier die feinkörnigen Gipse mit derbem Schwefel sowie brecciöse Massen, in denen graue, quarzige Trümmer des Nebengesteines sowie graue bis farblose Dolomitkristalle vorkommen. Das Hauptvorkommen von Blauquarz aber stammt von dem südlich davon liegenden Bachbett[2]). Das Krokydolitvorkommen des Gipsbruches bildet einen Gang im Gips, die Lagerung des Vorkommens im Bachbett ist unbekannt. Zur Zeit der Abfassung des Manuskripts ist leider das Vorkommen der Schneeverhältnisse halber unzugänglich, daher es den Verf. nicht möglich war, es vor Abschluß der Arbeit selbst aufzusuchen, doch ist beabsichtigt, sobald die Jahreszeit es gestattet, darüber später Beobachtungen zu machen. Auch bei dem Material, welches das Hofmuseum als Geschenk von einem Herrn Mahler erhielt, findet sich die Fundortsbezeichnung „Gipsbruch bei Grabenmühl" nur bei den erwähnten Stücken von Gips mit Schwefel etc., während die Stücke mit Krokydolit, Blauquarz etc. die Bezeichnung „Bachbett" tragen. Stücke, wo der Blauquarz direkt Adern im Gips bilden würde, befanden sich weder unter diesem Material, noch unter jenem, welches die Verf. von Herrn Jetzelsberger erhielten.

Die Mineralien, welche vom Mooseck bekannt sind, wären demnach in solche des Gipsbruches und solche des eigentlichen Krokydolitvorkommens zu unterscheiden. Als solche des ersteren sind die hauptsächlichsten schon genannt: 1. Schwefel in gelben, körnigen, durchsichtigen, aber nicht kristallisierten Partien. 2. Quarz in wasserhellen, kleinen Kriställchen, mit glänzenden Flächen, teils in den Höhlungen des Gipses, in denen sich der Schwefel findet, teils als Krusten in der Nähe der grauen, mergelig-dolomitischen Einschlüsse. 3. Dolomit in grauweißen Rhomboedern im feinkörnigen Gips. 4. Gips: reinweiß, feinkörnig, in manchen Höhlungen in etwas mehr graulich gefärbten, linsenförmigen Kristallen, häufiger in langsäulenförmigen Zwillingen der gewöhnlichen Ausbildung (110) (010) ($\bar{1}11$). Nach H. Wolf (l. c.) bilden Triasgesteine die Basis des Gipsvorkommens.

Der Blauquarz tritt in Adern in einem gelblichen, fein- bis mittelkörnigen, etwas Talk führenden Gemenge von Dolomit und wahrscheinlich Siderit auf. Wo sich Hohlräume, die zumeist mit erdigem Limonit ausgefüllt sind, zeigen, findet sich der Quarz auskristallisiert, und in der Nähe dieser Räume findet sich auch der nicht in Quarz

[1]) V. v. Zepharovich, Miner. Lexikon f. d. Kaisertum Österreich, I. Bd., pag. 348.

[2]) Nach E. Fugger (s. Note auf Seite 79) der Lienbachgraben. Die Stücke finden sich aber nicht anstehend.

gebettete Krokydolit sowie das grüne fasrige Mineral, beide mitunter wohl auch im Dolomit selbst. Im körnigen Dolomit treten dann die sogenannten „Steinmark-Nester“ auf.

Im folgenden sollen die einzelnen Mineralien dieses Vorkommens nach der tabellarischen Übersicht von P. v. Groth geordnet beschrieben werden; dabei kommen die im Titel genannten Mineralien zuletzt und sollen genauer beschrieben werden.

1. Quarz (Saphyrquarz). Außer in den bekannten schwarzblauen, einige Zentimeter breiten Adern tritt der Saphyrquarz auch in kurzen, bisweilen einige Zentimeter dicken Kristallen auf. An dieser Stelle sei auch auf einen Irrtum hingewiesen, der sich in die Literatur eingeschlichen hat. Man findet in älteren Werken (so auch bei Zepharovich, Fußnote) häufig den Namen Siderit für diesen Blauquarz angewendet, der Name wird auf K. E. v. Moll zurückgeführt[1]. Das Mineral jedoch, das Moll mit dem Namen Siderit bezeichnet, ist das später als Lazulith bekanntgewordene vom Radergraben bei Hüttau. Moll bezieht sich bei der Namengebung ausdrücklich auf das von Assessor Freisleben[2] beschriebene Mineral von genanntem Fundorte. In der Analyse ist allerdings von Phosphorsäure keine Rede, sondern von ca. 10 % SiO_2, was wohl ein Irrtum war. Schroll[3] hat irrtümlicherweise dieses Mineral als Quarz bezeichnet, aber ausdrücklich den Fundort Radergraben erwähnt, auch die Beschreibung paßt besser auf Lazulith. C. C. v. Leonhard[4] hat nun nachgewiesen, daß das blaue, muschlig-brechende Mineral von Golling kein Lazulith sein kann und hat es zum Quarz gezählt. Wenn er aber sagt[5]: „Man hat das Fossil von Golling, welches hier unter dem von Herrn von Moll beigelegten Namen aufgeführt wird, mit einigen anderen, im Salzburgischen brechenden Fossilien verwechselt. Die von Freisleben gegebene Beschreibung, welche Herr Reuß anführt, gehört nicht hierher“, so ist allerdings richtig, daß eine Verwechslung vorgelegen sein muß, aber man hat irrtümlich den dem Lazulith vom Radergraben beigelegten Namen auf den Blauquarz von Golling angewendet und nicht umgekehrt. Den Namen Siderit für Blauquarz anzuwenden, ist also auch historisch unberechtigt, abgesehen davon, daß ja heute allgemein $FeCO_3$ als Siderit bezeichnet wird. Bernhardi[6] war vollkommen im Recht, wenn er von „Siderit oder Lazulith“ spricht.

Ob die Krokydolitfasern, welche die Färbung verursachen, in einer bestimmten kristallographischen Orientierung eingelagert sind, wurde nicht näher untersucht. Herr Hofrat v. Loehr zeigte dem zweitgenannten Verf. einen geschliffenen Stein mit eben noch erkennbarem Lichtschimmer. Lacroix fand sie $\parallel 10\bar{1}1$ des Quarzes[7]. Außer

[1] Molls Jahrbücher der Berg- u. Hüttenkunde IV, pag. 71 (1799).
[2] Ebda. III, pag. 370.
[3] Ebda. (1797) I, pag. 108.
[4] L. c. (vgl. Note 3 *a*, pag. 80).
[5] L. c. vgl. Note 3 *b*, pag. 1, Seite III, Nr. 18.
[6] Journ. f. Chem. u. Phys. 1806, I, pag. 204.
[7] Herr Dr. Köchlin fand unter dem Materiale des Hofmuseums ein Stück (Acqu. Nr. J. 3142), bei welchem die Krokydolitfasern „gestrickt“ waren, vermutlich in orientierter Stellung zum Quarz.

dem Blauquarz tritt aber auch hellblaugefärbter, ferner weißlichtrüber oder farbloser Quarz auf, welcher vorwiegend pyramidal entwickelte Kristallform zeigt, das Prisma scheint mitunter ganz zu fehlen.

2. Hämatit. In kleinen Blättchen oder rosettenförmigen, eventuell auch parallelschuppigen Aggregaten, teils dem dolomitischen, körnigen Gesteine selbst, teils dem steinmarkähnlichen Mineral oder dem erdigen Limonit beigemengt. Bei einer kleinen Gruppe konnte ein einzelner Kristall abgebrochen und gemessen werden. Er war nach $c = (0001)$ taflig ausgebildet, die Ränder wurden von Rhomboedern und einer Deuteropyramide begrenzt. Im folgenden sind die Positionswinkel, welche am Goldschmidtschen Goniometer mit verkleinerndem Fernrohr und nur einer einmaligen Messungsreihe gewonnen wurden, tabellarisch zusammengestellt. (Buchstaben, Indices und berechnete Winkel ρ nach Danas System of Min., VI. Aufl.)

Buchstabe		Index		Gemessen		berechnet	Anzahl der Beobacht.	Grenzen der Werte	
Dana	Gdt.	Dana	Gdt.	φ	ρ	ρ		φ	ρ
c	o	0001	0	∞	0° 00	0° 00	1	—	—
r	p.	$10\bar{1}1$	+ 1	29° 57	57° 32	57° 37	3	29° 41—30°	57° 3[illegible]
e	f.	$01\bar{1}2$	− 1/2	−30° 03	37° 56	38° 15	3	−29° 53—30° 03	37 45—38 06
ε	e.	$20\bar{2}5$	+ 2/5	29° 45	33° 06	32° 14	1	—	—
n	λ	$22\bar{4}3$	20	0° 04	61° 16	61° 13	5	— 0° 28—+ 07	61— 61 23

Für φ wurde der von Goldschmidt angenommene Winkel eingesetzt, obgleich er eigentlich zu einer anderen Aufstellung gehört. Identifiziert man aber die polaren Achsen mit den Symmetrieebenen, welche die Formen verschiedenen Vorzeichens trennen, dann muß man sich allerdings der Goldschmidtschen Aufstellung anschließen und dies gibt ein natürlicheres Bild, während anderseits die gewöhnliche Indexbezeichnung die einfachere ist. Die Millerschen Indices für die rhomboedrischen Substanzen entsprechen wieder am besten dem Kristallbau, sind aber wenig anschaulich.

Auf eine genauere Messung, wie sie durch Wiederholung der Ablesung erreicht werden könnte, wurde verzichtet, da es sich nur um die Indexbestimmung handelte.

3. Limonit. Durchweg nur erdig, bisweilen als Pseudomorphose nach Rhomboedern von Siderit. In HCl leicht in der Wärme unter Cl-Entwicklung löslich, die Lösung mit HNO_3 und Mennige erwärmt nimmt eine starke rote Färbung an. Die Oxydationsboraxperle ist schmutzigbraun. Es dürfte also etwas Wad in dem Limonit enthalten sein.

4. Dolomit. Gelblich oder graulichweiß. Er bildet zum größten Teil die körnige Gangmasse, tritt aber auch in Rhomboedern in der steinmarkähnlichen Substanz eingebettet auf. Die Flächen sind, wie beim Siderit, mitunter parallel einer Nebenachse gestreift. Ob auch $(40\bar{4}1)$ beim Dolomit auftritt, konnte nicht sicher nachgewiesen werden, da die Dolomitkristalle von denen des Siderits, wenn diese frisch

sind, nicht ganz leicht zu unterscheiden sind. Zum Unterschiede vom Dolomit, welcher im Gipse auftritt und welcher vor dem Lötrohr weiß wird, färbt sich der Dolomit des Krokydolitvorkommens vor dem Lötrohre braun, wird aber nicht, so wie der Siderit, magnetisch.

5. Siderit. Außer als Beimengung zur körnigen Gangmasse findet er sich in Kristallen in der steinmarkähnlichen Substanz eingeschlossen vor. Diese Kristalle besitzen äußerlich gewöhnlich eine dunkelbraune, an Pyritpseudomorphosen erinnernde Farbe, frisch angespalten sind sie hellbräunlichgrau. Die Form ist teils das Grundrhomboeder, teils $(40\bar{4}1)$, nicht selten auch eine Kombination beider, wobei das erstere vorzuwiegen scheint; übrigens dürfte die Streifung nach einer Nebenachse auf Oszillieren der beiden Flächen zurückzuführen sein, wodurch die Rhomboeder spitzer erscheinen. Die Bestimmung von $(40\bar{4}1)$ erfolgte durch Messung des Winkels gegen die Spaltfläche = $31^0 28'$ (berechnet $31^0 48'$) durch Polarstellen einer der letzteren. Der Winkel φ war das arithmetische Mittel jener der beiden benachbarten Spaltflächen. Auf einem alten Stück fand sich auch ein gelblichbrauner, ziemlich großer Sideritkristall, welcher die Fläche $01\bar{1}2$ als gerade Abstumpfung der Rhomboederkanten zeigte. Die Größe der Sideritkristalle ist im allgemeinen nicht bedeutend, etwa bis $^1/_2$ *mm* Dicke.

6. Herr Dr. Köchlin fand an dem Materiale des Hofmuseums auch Fuchsit als feinschuppige Masse (Acqu. Nr. J. 3441).

7. Chlorit. Unter dem noch nicht ganz gereinigten Pulver des ägirinähnlichen Minerals fanden sich bläulichgrüne, bisweilen sechseckige Blättchen mit sehr kleinem opt. + Achsenwinkel und schwacher Doppelbrechung; es lag also Klinochlor vor.

8. Talk (Steatit). Als solches entpuppte sich das „Steinmark" älterer Autoren[1]). Vom wirklichen Steinmark unterscheidet es sich durch das Verhalten vor dem Lötrohre. Geglüht wird es hart, mit Kobaltsolution wird es schmutzigrötlich oder schwarz, Blaufärbung beobachtet man nur dann, wenn es infolge Beimengung zum Schmelzen kam. Dort, wo es den Krokydolit umschließt, hat es etwas erdige Beschaffenheit, was wohl die Verwechslung mit Steinmark bewirkte. Es bildet Knollen oder Platten in der Gangmasse, umschließt außer radialgestellten Krokydolitnadeln und Büscheln des grünen Pyroxens Rhomboeder von Dolomit, Siderit, ferner mitunter reichlich eingestreute Blättchen von Hämatit. Oft zeigt es eine Andeutung von faseriger Struktur, auch dort, wo es scheinbar kompakte Platten bildet, namentlich aber in den Klüften und Hohlräumen. Dabei lassen sich Übergänge von Krokydolit in Steatit durch Ausblassen der blauen Farbe, Verschwinden der elastischen Biegsamkeit der Fasern, wobei anfangs eine größere Weichheit derselben und eine feinere Zerteilbarkeit zu beobachten ist, feststellen. Das etwas schmutzigweiße oder hellbraune Endprodukt zeigt unter dem Mikroskop Aggregatpolarisation, nur selten läßt sich ein genügend einheitliches Blättchen finden, welches

[1]) E. Fugger (l. c. pag. 194) führt ebenfalls Speckstein, nicht Steinmark an.

im konvergenten Licht einen sehr kleinen, negativen Achsenwinkel erkennen läßt. Die Doppelbrechung ist sehr hoch.

Beim Auflösen des feinkörnigen Karbonatgemenges eines Stückes blieb ein in *HCl* unlöslicher Rückstand, welcher sehr kleine, sechsseitige Blättchen enthielt, die ebenfalls einen sehr kleinen, negativen Achsenwinkel bei starker Doppelbrechung zeigten. Die Gangmasse scheint also Talk als Bestandteil zu führen.

Wirkliches Steinmark konnte trotz der Angabe früherer Autoren (Leonhard, Zepharovich, Hintze, Loehr) nicht gefunden werden. Wie später gezeigt werden soll, wäre seine Gegenwart eigentlich wahrscheinlich. Gleichwohl dürfte es aus der Reihe der Mineralien dieses Vorkommens zu streichen sein.

9. Ägirinähnliches Mineral. Wie schon oben erwähnt, beobachtete bereits C. C. v. Leonhard ein ihm noch unbekanntes, grünes, faseriges Mineral von Golling, welches später nicht mehr beachtet wurde. Es bildet blau- bis gelbgrüne, meist aber grasgrüne, radialstrahlige Aggregate neben Quarz, seltener im körnigen Dolomit oder im Steinmark; mitunter auch schilfige, grasgrüne oder gelblichgrüne Kristalle oder gebogene Fasern in den mit Limonit ausgefüllten Hohlräumen, eventuell auch neben Dolomit auf Klüften. Ab und zu trifft man dann auch schwach divergentstrahlige Bündel hellgrüner, sehr dünner Säulchen, welche eine Messung eben noch zuließen. Es wurden folgende Flächen beobachtet:

Buchstabe	Symb.	gemessen		gerechnet		Anz. d. Flächen	φ		ρ	
		φ	ρ	φ	ρ		von	bis	von	bis
b	010	0° 15	90° 00[1])	0° 00	90° 00	6	0° 47	0° —	—	—
a	100	90° 12	90° 00	90° —	90° 00	2	90° 00	90° 25	—	—
m	110	43° 25	90° 00	43° 32	90° 00	16	44° 21	43° 00	—	—
i	130	16° 36	90° 00	17° 35	90° 00	5	16° 53	15° 52	—	—
Λ	170	7° 42	90° 00	7° 44	90° 00	2	7° 29	7° 55	—	—
?	810	81° 59	90° 00	82° 28	90° 00	1	—	—	—	—
s	$\bar{1}11$	} − 25° 06	33?	−25° 07	33° 04	3	} 24° 1/2	25° 2/3	32 2/3	34 —
e	011	} +		+25° 43	33° 11	—				

Die Messungen wurden natürlich mit verkleinerndem Fernrohre vorgenommen. Sie waren einigermaßen erschwert, weil es nicht leicht war, die Nadeln von den hypoparallel mit ihnen verwachsenen zu trennen. Die meßbaren waren in der Regel so dünn, daß man sie mit freiem Auge gerade noch wahrnehmen konnte. Die berechneten Werte sind nach Goldschmidts Winkeltabellen (Akmit) angegeben, welcher die Elemente Bröggers verwendete: bei dem Winkel φ für 110 scheint ein Fehler bei Goldschmidt unterlaufen zu sein, welcher 44° 51 statt 43° 32 angibt. Hingegen dürfte bei den Indices für den Winkel $(\bar{3}31):(\bar{3}\bar{3}1)$ in Bröggers Tabelle[2]) ein Fehler sein, der von Gold-

[1]) Da die Prismenzone eben noch polar gestellt werden konnte, so wurde der theoretische Wert 90° für die Winkel angenommen. Ob bei den Kopfflächen $\bar{1}11$ oder 011 vorliegt, kann bei der geringen Genauigkeit nicht entschieden werden.

[2]) Zeitschr. f. Krist. 16, pag. 301.

schmidt berechnete Winkel $2\,\gamma_i$ 92° 24 ergibt sich aus der Rechnung, während Brögger für diesen Winkel 100° 24 angibt.

Die Flächen i (130) und Λ (170) sind für Ägirin neu, (810) ist überhaupt zu unsicher, um als neue Fläche angesehen zu werden.

Das spezifische Gewicht konnte leider nicht bestimmt werden, es ist wesentlich höher als das des zur Trennung verwendeten und nicht mehr konzentrierbaren Jodmethylens, also sicher höher als 3·3. Schon dadurch unterscheidet sich dieser Pyroxen wesentlich von Diopsid, dem er makroskopisch wohl sehr ähnlich sieht und auf welchen auch das Vorhandensein der Flächen (130) deuten würde. Vollends ließ aber die optische Untersuchung Diopsid als ausgeschlossen erscheinen.

Die Auslöschungsrichtung, welche zirka 4—6° gegen die Prismenachse geneigt liegt, ist α. Der entsprechende Brechungsexponent ist nahezu gleich dem des bei der Trennung verwendeten Jodmethylens, für welchen mittels Prismenmethode 1·735 gefunden wurde. Der Sinn der Neigung von α gegen die Prismenachse ist leider unbestimmbar, da die Messungen nicht entscheiden ließen, ob ($\bar{1}$11) oder (011) vorliegt. Jedenfalls liegt sie im spitzen Winkel, welchen die Prismenachse mit der Trasse einer unter dem Mikroskop beobachtbaren Spaltbarkeit bildet und welcher zirka 77° beträgt.

Die Doppelbrechung ist hoch; es war jedoch schwierig, dieselbe zu bestimmen, da nur Bruchstückchen verwendet werden konnten, die naturgemäß zumeist auf einer Prismenfläche lagen, auch die Dickenmessung war sehr unzuverlässig. Endlich gelang es, an einem dünnen Kristall, der zufallig auf (010) lag, eine Messung mittels Babinetschen Kompensators vorzunehmen, die 0·04 ergab. Dispersion derselben stark, $\rho < \upsilon$ (+).

Die Färbung ist für ein Glied der Ägiringruppe sehr schwach; sehr dünne Splitter sind fast farblos oder sehr hellgrün, nur an etwas dickeren ließ sich erkennen, daß Strahlen, welche ungefähr ⊥ der Prismenachse schwingen, grün, bisweilen mit etwas bläulichem Stich sind, parallel zu derselben schwingende hingegen gelblichgrün bis grüngelb. Doch scheint diese Färbung nicht ganz konstant zu sein.

Ließ die Untersuchung der optischen Eigenschaften ein Glied der Ägiringruppe vermuten, so wurde diese Vermutung bestätigt durch die chemische Analyse. Um für die Analyse geeignetes Material zu gewinnen, wurden Stücke, welche das grüne Mineral in einiger Menge enthielten, grob zerstoßen und dann mit Salzsäure (etwa 1 Teil HCl [D 1·1] auf 1 Teil Wasser) erwärmt und dann stehen gelassen. Dadurch wurde Limonit, Dolomit und Siderit entfernt. Das übriggebliebene Pulver[1]) wurde nach dem Ausschlemmen noch etwas zerkleinert und mittels Jodmethylen vom Quarz getrennt. Dabei konnte fast reines Jodmethylen verwendet werden.

Der Bodensatz enthielt jetzt das Mineral mit etwas Hämatit verunreinigt. Der letztere wurde möglichst mit einem starken Elektromagneten (Stromstarke bis 8 Amp.) ausgezogen. Immerhin könnte aber

[1]) Dessen optische Eigenschaften sich bei dieser Behandlung nicht geändert hatten.

das Manquo an SiO_2 zum Teil auf den nicht ganz entfernbaren Hämatit zurückzuführen sein.

Der Gang der Analyse war folgender: 0·5174 *gr* der bei 80° getrockneten Substanz wurden im Platinschiffchen im Quarzglasrohr im trockenen und CO_2 freien Luftstrom geglüht, das Wasser mit $CaCl_2$ aufgefangen. Zunahme des $CaCl_2$-Rohres 0·0019 *gr*.

Gewichtsverlust 0.0021 *gr*. Die Substanz wurde dann quantitativ in einen Platintiegel gebracht, mit $NaKCO_3$ aufgeschlossen, die SiO_2 in gewöhnlicher Weise bestimmt: 0·2722 *gr* SiO_2. Mit HF eingedampft, war die Kieselsäure vollkommen flüchtig, also kein TiO_2 vorhanden.

Aus dem Filtrat wurde $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ mit NH_3 gefällt: 0·1689 *gr*. Nach dem Abrauchen mit H_2SO_4 und HF ergab sich kein Glühverlust, sogenannte „kleine SiO_2" war also nicht vorhanden.

Nach dem Schmelzen mit $KHSO_4$ und Reduzieren wurde Fe titrimetrisch bestimmt. (0·1241 Fe_2O_3.)

Im Filtrat von den Sesquioxyden wurde CaO und MgO auf gewöhnliche Weise bestimmt; es ergaben sich 0·0072 *gr* CaO, 0·0012 $Mg_2P_2O_7$. FeO wurde an einer gesonderten Probe (0·4097 *gr*) nach Dittrich und Leonhard[1]) mit $KMnO$ titriert; gefunden 0·00602 *gr* FeO.

Die Bestimmung der Alkalien erfolgte durch Aufschließen mit HF und H_2SO_4, wozu 0·6725 *gr* des Minerals verwendet wurden.

Mit dieser wurde eine Wiederholung der Bestimmung der Sesquioxyde und des CaO verbunden. Fe_2O_3 wurde von Al_2O_3 durch Fällung mit Schwefelammon unter Gegenwart von Weinsäure getrennt und hierbei erhalten: 0·1595 *gr* Fe_2O_3, 0·0562 *gr* Al_2O_3; CaO 0·0092 *gr*.

Die Alkalien wurden samt dem Mg als Sulfate gewogen, das K nach Finkener[2]) bestimmt, Pt = 0·0064 *gr*.

Na_2SO_4 nach Abzug des K_2SO_4 und des nach der obigen Zahl berechneten $MgSO_4$ betrug 0·2094 *gr*.

Eine qualitative Probe auf F ergab ein negatives Resultat.

Aus oben angeführten Mengen berechnen sich folgende %-Zahlen (sub I im Aufschluß mit $NaKCO_3$, sub II mit HF. III gibt die Zusammenstellung).

	I		II		III
SiO_2	52·61		—		52·61
Al_2O_3	8·66		8·35	Mittel	8·51
Fe_2O_3	22·36	1·47	{ 23·72	„	22·22
FeO	—		—		1·47
MnO	Spur		—		Spur
MgO	0·08		—		0·08
CaO	1·39		1·37	Mittel	1·38
Na_2O	—		13·60		13·60
K_2O	—		0·46		0·46
H_2O	0·37		—		0·37
Summe . . .	—		—		100·70

[1]) Zeitschr. f. anorg. Chem. 1912, 74, pag. 21.
[2]) Zeitschr. f. angew. Chemie 1900, pag. 745.

Daraus ergeben sich die Molekularzahlen sub IV, wobei Wasser und K_2O vernachlässigt wurde.

	IV	V	VI
SiO_2	0·8780	54·65	56·00
Al_2O_3	0·0835	7·85	13·19
Fe_2O_3	0·1392	21·50	13·90
FeO	0·0205	1·52	—
MgO	0·0020	0·08	1·88
CaO	0·0247	1·29	3·71
Na_2O	0·2196	13·11	10·75
K_2O	0·0049	—	—
Summe . . .	—	100·00	99·43

Unter Annahme folgender Zusammensetzung: 0·14 $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$, 0·08 $Na_2Al_2Si_4O_{12}$, 0·022 $FeSiO_3$, 0·002 $MgSiO_3$, 0·024 $CaSiO_3$ — 0·024 $Ca(MgFe)Si_2O_6$ ergibt sich die prozentische Zusammensetzung unter V. Wie man sieht, ist eine merkliche Differenz zuungunsten des gefundenen SiO_2, zugunsten der Alkalien vorhanden. Wie bereits oben erwähnt, könnte die erstere zum Teil auf noch vorhandenen Hämatit hindeuten, die Alkalien hingegen müßten durch Verunreinigung der Reagentien durch Alkaliaufnahme aus dem Glase vermehrt worden sein. Eine geringe Abnahme derselben müßte den SiO_2-Gehalt merklich herabsetzen, so daß die Menge des Überschusses und des beigemengten Hämatits gar nicht groß zu sein braucht. Jedenfalls ergibt sich aber mit Sicherheit aus dieser Analyse, daß man es hier nicht mit einem gewöhnlichen Ägirinaugit zu tun hat, wogegen ja auch die Färbung des Minerals spricht, sondern mit einem Ägirin, dem merkliche Mengen Jadeit beigemengt sind, während der Gehalt an diopsidischem, beziehungsweise Hedenbergitischem Pyroxenmolekül sehr gering ist. Das Tschermaksche Silikat: $MgAl_2SiO_6$ ist jedenfalls nur in äußerst untergeordneter Menge vorhanden.

Dieser Pyroxen kann also weder als eigentlicher Ägirin, noch als Ägirinaugit bezeichnet werden. Es würde vielleicht naheliegen, ihn zum Chloromelanit zu ziehen, doch dürfte auch diese Benennung nicht ratsam sein, da die bekannten Chloromelanite (Anal. Kol. VI. nach Damour[1]) meist nur dichte Massen, von Steinbeilen her bekannt, bilden und lange nicht so eisenreich sind, wie unser Mineral, die Tonerde überwiegt fast bei allen das Eisenoxyd; Verf. möchten daher vorschlagen, diesen Pyroxen mit einem anderen Namen zu belegen, und zwar, um die Stellung in der Pyroxenfamilie zu charakterisieren, mit der Bezeichnung Jadeit-Ägirin. Wahrscheinlich ist dieses Mineral auch mit Hausmanns Thallit identisch (s. darüber am Schlusse der Arbeit). Doch erscheint es nicht ratsam, diesen Namen, der von Delametherie für Epidot angewendet wird, auf dieses Mineral zu übertragen.

[1]) Bull. Soc. min. Paris 1893, 16, pag. 58, Chloromelanit eines Beiles von Lyon.

Was die Bildung dieses Minerals anbelangt, das ja sonst fast nur als primärer Gemengteil von Eruptivgesteinen zu erwarten wäre, so soll dieselbe gemeinsam mit jener des Krokydolits, mit dem es ja nahe verwandt ist und auch bisweilen verwachsen ist, besprochen werden.

10. Krokydolit. Wie eingangs erwähnt, ist dieses Mineral schon seit langem von Golling bekannt, aber fast ausschließlich in seiner Verwachsung mit Quarz, so daß eine genauere Untersuchung nicht tunlich war. Nur Lacroix (s. unten) bestimmte den Pleochroismus. Hintze gibt in seinem Handbuch an (II. Bd., pag. 1266) „lavendel- bis indigoblaue, unvollkommen faserige derbe, und plattenförmige Partien, meist parallel oder verworren faserig, selten in regelmäßiger radialstrahliger Anordnung (Sammlung von Guttenberg in Graz)". Die Stücke des neuen Anbruches zeigen solche radialstrahlige Partien im Steatit eingeschlossen sehr häufig, dieselben sind jedoch zur Isolierung nicht geeignet.

Das oberwähnte Stück, welches den Krokydolit als lockere, verworren faserige Masse enthielt, gestattete nun, diesen Krokydolit etwas genauer zu untersuchen, wenn auch noch nicht alle Eigenschaften definitiv angegeben werden können. Bei der Isolierung des Materials für die Analyse, welche in ähnlicher Weise erfolgte, wie beim Jadeit-Ägirin geschildert wurde, nur daß zum Schlusse die Trennung vom Jadeit-Ägirin und vom Hämatit durch Schlemmen erfolgte, fanden sich im Schlemmrückstande genügend dicke Nadeln, welche eine Messung der Prismenflächen gestatteten, leider waren die Reflexe meist stark auseinandergezogen und farbig, oft auch Fläche und Gegenfläche nicht parallel. Das Messungsresultat, das von gewöhnlichen Amphibolen wesentlich abweicht, kann darum nicht als definitiv angesehen werden. In der Prismenzone waren die Flächen (010) und (110) ausgebildet, für (110) ergab sich als Mittel aus den Beobachtungen an 9 Kristallen, mit je 4 Prismenflächen $\varphi = 63^0\ 39'$, was einem Prismenwinkel von $52^0\ 42'$ entspricht. Dabei wurde die Messung am letzten Kristall, welcher die besten Signale lieferte, aber von dem normalen Winkel am weitesten abwich ($\varphi = 64^0\ 58'$) mit doppeltem Werte eingeführt. Die Kopfflächen, welche wohl vorhanden zu sein scheinen, sind zu klein, als daß sie einen auch nur mit der Signalverkleinerung erkennbaren Reflex liefern könnten, die Dicke der Nadeln ging bis zu 0·1 *mm*, doch scheinen die dickeren Individuen Kristallbündel zu bilden.

Die Dichte des Krokydolits beträgt ca. 3·20, doch scheint die feinfilzige Beschaffenheit des Materials die Einstellung auf schwebende Lage zu erschweren. Der Brechungsexponent ist niederer als der des verwendeten Jodmethylens. Doppelbrechung sehr schwach, ca. 0·006 auf (100), Dispersion derselben stark + ($\rho < \upsilon$).

Der Pleochroismus wurde übereinstimmend mit den Angaben von Lacroix[1]) für den Krokydolit von Golling gefunden, das heißt

[1]) Bull. soc. min. franç., 13 (1890), pag. 14.

ca. auf 100 hellgelb, auf (010) blauviolett, parallel der Prismenachse grünblau. Auch die Auslöschungsschiefe stimmte: $c : \alpha$ 8—11°, starke Dispersion, $\rho > \upsilon$. Nicht übereinstimmend war hingegen die Bewertung der Elastizitätsachsen, da Lacroix die erstangeführte Richtung als n_g, die zweite als n_m, die dritte als n_p bezeichnet, mithin (010) Achsenebene sein sollte. Offenbar gestattete das Material Lacroix' nicht, den optischen Charakter der drei Richtungen selbst zu bestimmen, sondern Lacroix nahm die Lage der Achsenebene der damals herrschenden Ansicht entsprechend als parallel 010 an. Dies trifft nicht zu; bei jenen Fasern, die auf (010) gelegt werden konnten, ließ sich erkennen, daß auf (010) eine Bisectrix (entweder stumpfe oder eine spitze mit großem Achsenwinkel) γ austritt, mit sehr starker gekreuzter Dispersion. Die Trasse der Achsenebene bildete mit der Prismenachse ca. 11°. Es ist also die der Prismenachse naheliegende Schwingungsrichtung α, fast ⊥ auf 100 steht β, ⊥ auf (010) γ. Diese Orientierung ist analog der des Osannits, beziehungsweise Tschernyschewits[1]), sie ist verschieden von jener, welche Johnsen[2]) für den südafrikanischen Krokydolit angibt, wonach die Achsenebene ca. auf die Prismenachse liegen soll. Eine ähnliche Orientierung wie letztere gibt Murgoci[3]) am blauen Amphibol von Rosita Hill an. Einen Krokydolit, der auch in der Analyse dem von Golling nahesteht, beschreibt Tschirwinsky[4]) von Minussinsk, 20 Werst von Asskys. $D = 3{\cdot}16$, opt. +, $\gamma - \alpha = 0{\cdot}005$, Lage der Achsenebene in der Vertikalzone α grünlichblau, quer dazu gelblich graublau. Es sei betont, daß die von Kreutz[5]) beschriebenen trügerischen Erscheinungen nicht auftraten, das Achsenbild war bei *Na*-Licht ein ganz analoges.

Die Analyse wurde nach denselben Methoden wie die des Jadeit-Ägirins ausgeführt, nur mit dem Unterschiede, daß das Wasser durch Glühen im trockenen Stickstoffstrome bestimmt wurde, Fe_2O_3 von Al_2O_3 in beiden Fällen mittels Weinsäure und Schwefelammon getrennt wurde.

Die Analyse ergab folgende Ziffern:

I. Verwendete Substanz: 0·3176 *gr* Zunahme des $CaCl_2$-Rohres: 0·0117 *gr*; SiO_2 0·1801 *gr*; $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ 0·0816 *gr*; Fe_2O_3 0·0730 *gr*; CaO 0·0001 *gr*, also praktisch 0, $Mg_2P_2O_7$ 0·0848 *gr*. FeO-Bestimmung: Verwendet 0·1889 *gr*, die Titration ergab 0·01435 *gr*. FeO, entsprechend 7·60 FeO, beziehungsweise 8·44 % Fe_2O_3.

II. Alkalienbestimmung. Verwendete Substanz: 0·2870. $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ 0·0730. Fe_2O_3 0·0669 *gr*, Al_2O_3 0·0059 *gr*. Summe der Sulfate von Na, K, Mg 0·1214 *gr*, Pt 0·0034, danach Na_2SO_4 0·0356.

[1]) Duparc u. Pruce, Compt. rend. 1907, 8. April.

[2]) Zentralbl. f. Min. 1910, pag. 193.

[3]) Univ. of California Public. Bull. Dep. of. Geol., Vol. 4 (1906), pag. 370.

[4]) Zentralbl. f. Min. 1910, pag. 435.

[5]) Sitzungsber. Wr. Akad. 1908, 47 (Abt. I), pag. 877.

Daraus ergibt sich als Analysenresultat:

	I		II	III	IV	V	VI
SiO_2	56·71		—	56·71	0·9464	48·11	55·16
Al_2O_3	2·70		2·05	2·38	0·0233	2·33	2·33
Fe_2O_3	14·55		{ 23·30	14·70	0·0921	14·59	14·58
FeO	—	7·60	{ —	7·60	0·1058	7·57	7·56
MgO	9·62		—	9·62	0·2411	9·56	9·55
CaO	—		—	—	—	—	—
Na_2O	—		5·42	5·42	0·0875	5·39	5·38
K_2O	—		0·57	0·57	0·0061	0·56	0·56
H_2O	3·69		—	3·69	0·2055	0·39	3·70
Summe . . .	—		—	100·49	—	—	—
SiO_2 frei . . .	—		—	—	—	8·22	1·18
H_2O adsorb. . .	—		—	—	—	3·28	—
						100·00	100·00

Dabei bedeutet I die Resultate des Aufschlusses mit $KNaCO_3$, II die des Aufschlusses mit HF, die FeO-Bestimmung steht dazwischen. Unter III sind die Zahlen beider zusammengestellt; wo eine Bestimmung doppelt ist, wurde das Mittel angenommen. Unter IV sind die aus den Analysenzahlen direkt gewonnenen Molekularzahlen angeführt, V und VI sind die unter Annahme zweier verschiedener Gruppierungen [1]) berechneten Prozentziffern angegeben.

Da die Analyse, wie sich aus den Molekularziffern ergibt, einen großen Überschuß an Kieselsäure ergibt, wenn man den Wassergehalt nicht berücksichtigt, so ließe sich dieser Überschuß nur durch Verunreinigung mit Quarzpulver, das bei der Trennung mit Jodmethylen mitgerissen wurde, erklären. Tatsächlich ist es ja auch nicht leicht, das feine Quarzpulver von der feinfilzigen Masse ganz zu trennen, mikroskopisch ließen sich auch noch einzelne Quarzkörner nachweisen, doch ist diese Verunreinigung sicher geringer als der unter obiger Annahme sich berechnende Betrag von 8 Prozent. Auch wäre der Betrag von Wasser, der adsorbiert wäre oder aus einer Verunreinigung durch beginnende Umwandlung in Talk herrühren würde, etwas groß, letzteres kann sicher nicht allein ausreichen, um den Gesamtwassergehalt zu erklären, denn sonst müßte ja über 50 Prozent Talk vorhanden sein. Es ist also wahrscheinlich, daß, wie auch Murgoci [2]) annimmt, mindestens ein Teil des Wassers als H_2SiO_3 vorhanden ist. Aus diesem Grunde wurde eine zweite Rechnung so geführt, daß der Überschuß der Tonerde in dem Tschermakschen Molekül $MgAl_2SiO_6$ gebunden wurde, das Gesamtwasser an SiO_2 als H_2SiO_3. Unter dieser Annahme resultiert nur ein sehr kleiner Überschuß an SiO_2, der leicht auf Verunreinigungen zu schieben ist.

[1]) V 0·0875 $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$, 0·0046 $K_2Fe_2Si_4O_{12}$, 0·0015 $K_2Al_2Si_4O_{12}$, 0·0218 $H_2Al_2Si_4O_{12}$, 0·2411 $MgSiO_3$, 0·1058 $FeSiO_3$ — VI 0·0875 $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$, 0·0046 $K_2Fe_2Si_4O_{12}$, 0·015 $K_2Al_2Si_4O_{12}$, 0·0203 $MgAl_2SiO_6$, 0·2208 $MgSiO_3$, 0·1058 $FeSiO_3$, 0·2055 H_2SiO_3.

[2]) Loc. cit. pag. 363.

Zum Vergleich mit anderen Krokydolitanalysen sind einige derselben wiedergegeben. Leider hat Murgoci in seiner Zusammenstellung nur die Molekularziffern angeführt ohne die Originalanalysenzahlen. Die Analysen sind zum großen Teil Hintzes Handbuch entnommen.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
SiO_2 . .	55·06	51·15	53·90	52·11	52·13	49·55	56·71
Al_2O_3 . .	0·49	—	—	—	—	0·97	2·38
Fe_2O_3 . .	15·48	14·92	16·89	20·26	15·93	16·52	14·70
FeO . .	7·40	9·80	7·92	16·51	21·25	20·38	7·60
MnO . .	—	0·30	—	—	—	1·30	—
MgO . .	11·49	10·80	10·47	1·88	0·22	0·16	9·62
CaO . .	0·98	1·12	0·44	0·75	—	0·90	Spur
Na_2O . .	6·38	6·52	?	5·79	6 26	6·53	5·42
K_2O . .	0·80	0·63	?	—	—	0·85	0·57
H_2O . .	1·98	4·77	0·96	3·53	3·95	1·85	3·69
Summe .	100·06	100·01	—	100·83	99·74	99·01	100·69
D . . .	3·326	—	3·16	—	3·20	3·35	3·20

I. Rhodusit von Syra. Foullon, Sitzungsber. d. Wr. Akad. 1891, 100, pag. 174.

II. Abriachanit von Abriachan. Heddle, Min. Mag. 1879, pag. 3.

III. Abriachanit von Minussinsk. Tschirwinsky, l. c. u. N. Jahrb. f. Min. 1909, II, pag. 21. Das Natron war aus der Differenz bestimmt.

IV. Krokydolit vom Oranje River. Chestner u. Cairns. Am. Journ. sci. 1887, 34, pag. 116. Die Analyse Doelters (Zeitschr. f. Krist. 4, pag. 40) ist fast ident.

V. Krokydolit von Cumberland, Rhode Island, ebda. pag. 108.

VI. Osannit von Cevadaes, anal. Dittrich, Rosenbusch-Festschr. pag. 74.

VII. Krokydolit (?) von Golling, anal. Doht.

Aus dem Vergleich obiger Analysen ergibt sich, daß das blaue, faserige Mineral von Golling eigentlich zum Abriachanit zu stellen ist, mit dem es auch in der Paragenese gewisse Ähnlichkeiten hat. Gegen den Jadeit-Ägirin hat es einen Zuwachs von MgO, FeO, H_2O und SiO_2 erfahren, eine Abnahme an Sesquioxyden. Nicht ganz leicht erklärlich ist das Verhältnis der optischen Orientierung zu den Fe-reicheren Krokydoliten von Südafrika, von denen Johnsen eine Lage der optischen Achsenebene angibt, die ungefähr senkrecht zur Prismenachse liegt, mithin das Material in der Reihe näher den gewöhnlichen Amphibolen stehen sollte als der Abriachanit, tatsächlich aber dem Fe_2O_3-reicheren Endglied näher steht. Ob das Verhältnis von Fe_2O_3 zu FeO eine große Rolle spielt, kann aus den Analysen nicht ersehen werden, denn dieses Verhältnis wechselt sehr stark. Auch der Zusammenhang mit dem Wassergehalt ist nicht diskutabel. Allerdings ist nicht sicher, ob die von Johnsen optisch untersuchten

Krokydolite gerade mit den chemisch untersuchten identische Zusammensetzung besaßen. Auch Murgocis Zusammenstellung gibt hier keinen Aufschluß, obschon sie jedenfalls die vollständigste in dieser Beziehung ist, aber leider sind eben wenig normalsymmetrische Amphibole analysierbar und anderseits wieder die Lage der Achsenebene bei vielen ganz feinfaserigen, blauen Amphibolen schwer zu konstatieren. Immerhin scheint aber bei Crossit und Osannit das Verhältnis $R_2O_3 : RO$ um 1 : 3 zu schwanken, während es bei den südafrikanischen Krokydoliten ungefähr wie 1 : 2 ist. Ob also die von Becke[1]) und vom Verf. besprochenen normalsymmetrischen Hornblenden[2]) ein dem einen oder anderen näherstehendes Glied bilden, kann leider nicht entschieden werden, da man reines Material davon nicht isolieren kann. Das Schema der Brechungsexponenten dürfte also nicht so einfach sein, daß man von den normalen Hornblenden ausgehend, zuerst mit fortschreitendem Gehalt an $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$ ein Kreuzen der Brechungsexponenten für die kristallographischen Richtungen b und c, dann von a und c beobachten kann, sondern es müssen noch andere Faktoren mitspielen. Eine genauere optische Untersuchung der analysierten Krokydolite wäre darum sehr wünschenswert.

Was die Genese des Vorkommens anbelangt, so ist dieselbe jedenfalls sehr kompliziert. Daß der Jadeit-Ägirin und mit ihm der Krokydolit sekundärer Entstehung sind, geht wohl aus ihrem ganzen Auftreten hervor. Wie oben erwähnt, findet sich der Jadeit-Ägirin in Drusenräumen, in radialstengligen, bisweilen auch moosartigen Aggregaten, die unmöglich als Reste primärer Gemengteile eines Eruptivgesteines angesehen werden können. Ist aber der Jadeit-Ägirin sekundär, dann ist es auch der Krokydolit (recte Abriachanit), denn er scheint wenigstens stellenweise aus dem Jadeit-Ägirin hervorgegangen zu sein. An manchen Stellen möchte man wieder auf gleichzeitige Entstehung schließen. Was das Verhältnis zu den Karbonaten anbelangt, so ist ein sicheres Altersverhältnis gegenüber den idiomorphen Siderit- und Dolomitkristallen nicht festzustellen. Sicher aber dürfte der Quarz jünger sein, denn er umschließt ja in der Mehrzahl der Fälle die Krokydolitfasern. Ebenso scheint, wie schon früher betont, der Speckstein ein Umwandlungsprodukt des Krokydolits zu sein, denn wir finden noch Reste der faserigen Struktur des Krokydolits in den Specksteinmassen, oder die Krokydolitfasern werden weich, trübe und nehmen langsam eine schmutzigweiße Farbe an.

Sekundären hellgrünen Ägirin führt auch Brögger[3]) von verschiedenen Fundorten des Kristianiagebietes an, er hält ihn für ein Umwandlungsprodukt des Nephelins. Auch Hausmanns Thallit[4]) scheint ein ähnliches Produkt gewesen zu sein. Hausmann erwähnt ein blättriges, lauch- bis schwärzlichgrünes Mineral mit zwei aufeinander senkrecht stehenden und außerdem noch zwei schiefwinkligen Blätterdurchgängen, welches leicht vor dem Lötrohre zu anfangs rot-

[1]) Min.-petrogr. Mitt., 21, pag. 247.
[2]) Ebda. 1900, 20, pag. 43; 1903, 22, pag. 499.
[3]) Loc. cit. (Zeitschr. f. Krist. 16, pag. 330.)
[4]) Pogg. Ann. 23, pag. 157.

braunem, später schwarzen, magnetischen Glase schmilzt; er sagt ausdrücklich: „Das Mineral scheint mit Amphibol oder Pyroxen verwandt zu sein."

Brögger meint ebenfalls, daß der Thallit am ehesten einem Ägirin-Asbest entsprechen dürfte, er geht aber vielleicht zu weit, wenn er Hausmanns Original-Krokydolit von Stavärn für Ägirin hält, denn Hausmann betont ausdrücklich die lavendelblaue Farbe.

Ein Stück von dem weniger bekannten Fundorte Rudka bei Domaschow in Mähren, das Herr Hofrat v. Löhr dem Verfasser nach Schluß der Arbeit gab und das denen von Golling zum Verwechseln ähnlich sieht, enthält ebenfalls das ägirinähnliche Mineral.

Eine ähnliche Paragenese mit Quarz und Dolomit erwähnen Chester u. Cairns[1]) vom Krokydolit von Cumberland, Gole Hill, Rhode Island, wo auch ein abriachanitähnlicher Amphibol auftritt. Die Angabe von Turner[2]) über Ägirin und Krokydolit betrifft aber einen größtenteils aus Albit bestehenden Gang, nicht die benachbarten Karbonatgesteine.

Für die Entstehung des ganzen Mineralvorkommens, abgesehen vom Gips und seinen Begleitmineralien, ist es vielleicht nicht ganz ohne Bedeutung, daß C. v. John[3]) eine blaue Hornblende mit blauen, violettblauen und braunvioletten Tönen in einem ziemlich Na-reichen Diabas von Auermahd fand, daß ferner E. Fugger[4]) bei seiner Beschreibung der Gruppe des Gollinger Berges vom Lienbachgraben ein melaphyrartiges Gestein erwähnt, also in unmittelbarer Nähe unseres Vorkommens. Verf. halten es nicht für ausgeschlossen, daß unsere Mineralparagenese die Endprodukte der Umwandlung eines sehr eisenreichen Eruptivgesteins, wie etwa Melaphyr, darstellt. Der Jadeit-Ägirin müßte dann durch Wechselwirkung von Magnetit oder Eisenglanz und Feldspat enstanden sein, etwa nach folgender Gleichung:

$Na_2 Al_2 Si_6 O_{16} + Fe_3 O_4 + CO_2 + 2H_2O = Na_2Fe_2Si_4O_{12} + H_4Al_2Si_2O_9 + FeCO_3$. $MgSiO_3 + CO_2 \quad MgCO_3 + SiO_2$, entsprechend auch für $FeSiO_3$. Dabei sollte also Kaolin entstehen, der aber fehlt, wie oben gezeigt wurde. Der Krokydolit, beziehungsweise Abriachanit kann sich dann aus dem Agirin durch Eintritt von $MgSiO_3$ statt des $NaFeSi_2O_6$ gebildet haben, während Wasser und Kieselsäurelösung das $MgSiO_3$ zu Talk umwandelten: $3MgSiO_3 + SiO_2 + H_2O = H_2Mg_3Si_4O_{12}$. Daneben sollten dann allerdings Reduktionen stattgefunden haben, wodurch aus dem Ägirinsilikat das Fe zur Bildung von $FeCO_3$ verwendet wurde, wenn nicht FeO parallel mit dem Eindringen des MgO in das Silikat geriet und dann nach der oben erwähnten Formel aus $FeSiO_3$ $FeCO_3$ entstand. Nehmen wir aber die Möglichkeit der Wechselwirkung von Feldspat auf Fe_2O_3 an, dann ist es erklärlich, daß dadurch auch in Gesteinen der pazifischen Sippe, in dioritischen und gabbroiden Gesteinen, eine Bildung von Na-

[1]) Loc. cit. Am. J. sci. 34, pag. 108.

[2]) Zeitschr. f. prakt Geol. 1900, 8, pag. 188.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, 49, pag. 255.

[4]) Loc. cit. pag. 194.

und *Fe*-haltigen Mineralen, namentlich bei Hornblenden durch Bildung von Amphibolen mit blauen Farbentönen, eventuell geänderter Lage der Achsenebene wie im Gabbro von Jablanica, stattfinden kann und dann derartige spätere Bildungen nicht notwendig ein untrügliches Merkmal für die Zuzählung zu den „alkalireichen Gesteinen“ der theralithisch-essexitischen Familie anzusehen sind. Dieser Fall könnte namentlich leicht bei Diabasen eintreten oder auch solchen Gesteinen, bei denen durch lokale Verhältnisse (große Luftfeuchtigkeit, starke Niederschläge, Nähe des Meeres, hohe Temperatur, wie in den Tropen) eine lebhaftere chemische Einwirkung ermöglicht wird.

Diese Ansichten sollen aber jedenfalls nur als Konjekturen aufgefaßt werden, die noch sehr einer genaueren Untersuchung bedürfen.

Gustav Götzinger. Einige Diluvialprofile im Kartenblatt Jauernig—Weidenau und deren Deutung.

Im verflossenen Sommer wurde ich von Herrn Prof. Rosiwal eingeladen, meine glazialgeologischen Studien, die ich bisher in Ostschlesien und im östlichen Westschlesien getrieben hatte, auch auf das Blatt Jauernig—Weidenau, also nach dem äußersten Westschlesien, auszudehnen. Es handelte sich dabei weniger um eine genaue kartographische Aufnahme, da das Diluvium auf der Karte von Prof. Rosiwal gegen das Grundgebirge durchaus schon abgegrenzt ist, als um die Feststellung der Stratigraphie, eine eingehendere Gliederung des Quartärs, als sie bisher durchgeführt wurde und um die daraus sich ergebende Entwicklungsgeschichte der Gegend während der Eiszeit. Meine Aufgabe bestand dabei in der Detailgliederung der Aufschlußprofile und in der Beobachtung der morphologischen Verhältnisse der diluvialen Aufschüttungsflächen.

Es ergaben sich einige ganz befriedigende neue Resultate und gute Übereinstimmungen, wenn wir nur einige der wichtigsten Diluvialprofile, die begangen wurden, herausgreifen.

Am Sandberg bei Jauernig finden wir in den dortigen Aufschlüssen Mischschotter mit eingeschalteten Sanden; die Lokalgeschiebe der Mischschotter sind im Durchschnitt unter Faustgröße. Unter den Mischschottern liegt am SE-Gehänge grusiger lokaler Gneisschotter bis zur Tahlsole, wie er besonders schön am Hahnberg aufgeschlossen ist, wohin er also durchstreicht. Wir fanden ihn auch am NW-Abhang des Sandberges unter den Mischschottern.

Der Hahnberg, die Fortsetzung des Sandberges, zeigt ein analoges Profil (Aufschluß beim Meierhof Hahnberg): über den liegenden lokalen Gneisschottern, die ganz sandig zersetzt sind, erscheinen wieder mächtige sandige Lehme und Mischschotter (auch mit Basalten). Die Grenzschicht zwischen den Lokal- und Mischschottern befindet sich am Sandberg zirka 280 *m*, am Hahnberg zirka 262 *m* hoch, sie dacht sich also nach N hin ab, was der Aufschüttung der lokalen Schotter auch entspricht.

Sehr mannigfaltig ist das Profil beim Braunkohlenbau Sörgsdorf; es ergänzt das Sand- und Hahnbergprofil nach dem Liegenden

hin. Es sei nur kurz skizziert: Über gelbem Lehm (der möglicherweise „Geschiebelehm“ darstellt), finden wir lokale grobe Sande und Schotter mit eingeschalteten blauen Tonschichten, wohl Ablagerungen von Stauseen in Eisnähe; darüber erst die Lokalschotter, worüber hypsometrisch — wenn auch in Sörgsdorf unmittelbar nicht mehr aufgeschlossen — weiter im E Mischschotter liegen.

Ähnliche Verhältnisse sind bei Weißwasser zu beobachten. Die Grube östlich des Kreuzes 341 S des Ortes erschließt: unten lokale feldspatreiche tonige blauweiße-gelbliche Sande, zum Teil auch Tone und Lehme und darüber etwa ab 340 *m* Mischschotter. Der Ton und das tonige Zwischenmittel beweisen, daß die Liegendschichten nicht direkt durch Flußwirkung erzeugt sind, da sich sonst mehr Geschiebe abgelagert hätten, sondern als Stauseebildungen vor dem Eis[1]) anzusprechen sind, auch schon wegen der Homogenität der tonigen Sande und Lehme[2]).

Die Lokalschotter fehlen hier, dafür haben wir sie als lokale Gneis- und Quarzitschotter von sehr geringer Abnützung am Heidenbergschlund NW von Weißwasser an der Reichsgrenze zwischen den liegenden blauweißen tonigen Sanden und den Mischschottern, welch letztere allerdings nur rudimentär entwickelt sind, da der Lokalschotteruntergrund überall hier förmlich durchschimmert; einige große Basaltblöcke und einige schön gerundete Quarzitblöcke unterhalb des Fahrweges nahe der Kote 377 deuten aber auf eine einstmalige mächtigere Mischschotterüberdeckung hin. Speziell durch das Profil am Heidenbergschlund erscheint das Sand- und Hahnbergprofil vervollständigt, indem wir dort unter den liegenden Lokalschottern die Stautone nicht mehr aufgeschlossen haben, vermutlich deshalb, weil die Erosion noch nicht so tief gegangen ist.

Das Charakteristische dieser Profile ist also: Im Liegenden meist Stauseebildungen, darüber Lokalschotter, darüber erst die Mischschotter mit Sandeinschaltungen. Bei Weißwasser und beim Heidenbergschlund erhalten wir übereinstimmende Höhen der Stauseeablagerungen (330 *m*). Sehr bemerkenswert ist, daß die Mischschotter bei Weißwasser viel höher liegen als weiter im E.

Eine Ergänzung zu den Profilen der Mischschotter am Sand- und Hahnberg bilden die Profile am Butterberg und beim Hermsdorf, wo unter den Mischschottern Sande vorkommen und die Mischschotter auch Sande (ähnlich wie am Sandberg) enthalten.

SW von der landwirtschaftlichen Mittelschule Hermsdorf zeigt die Sand- und Schottergrube bei Kote 298 *m* folgendes sehr schönes Profil von Liegendsanden, hangendem Mischschotter mit eingeschalteten und darübergelagerten Sanden:

---

[1]) Da es sonst in diesem flachen Gebiete keine andere Ursache der Seebildung gäbe.

[2]) In Sörgsdorf sind die Sande und Tone mehr differenziert, während hier der Ton den Sand förmlich verfestigt.

Von unten nach oben:

1·2 *m* weiße, schwach tonige feldspathaltige Sande (Detritus von γ [1])
2·5 *m* kiesige, rostige Sande
0·5 *m* Mischschotter und Sande
0·5 *m* Sande { lichte / rostige / lichte, gelbe
1·3 *m* grobe erratische Schotter mit großen erratischen Blöcken
1·3 *m* Sande eisenschüssig mit kleinem Kies, mit Kreuzschichtung nach S. 10°
0·8 *m* Sande lehmig, mit vorwiegendem errat. Material.

Die erratischen Blockschotter liegen auf einer gegen S geneigten Erosionsfläche auf den darunter befindlichen kiesigen lehmigen Sanden.

Das Profil am Butterberg E von Hermsdorf besteht, wenn wir vom Meierhof Oberhermsdorf ausgehen, in folgender Schichtreihe:

Von unten nach oben:

Weiße Sande mit erratischen Blöcken (ab 250 *m* bis zirka 275 *m* Höhe), darüber Mischschotter, die aber nicht ebenflächig aufzulagern scheinen, da zwischen dem Mischschotter der Sand stellenweise durchragt.

Auf der Südseite kommen unter den weißen fremden Sanden in zirka 275 *m* Höhe lokale, grobe, weniger mächtige Granitsande über Mischschottern vor. Im Liegenden sind Sande und darunter am SW-Abhang des Butterberges wieder Mischschotter.

Aus der Gruppe der bisherigen Profile schon erhellt der Gang der Ereignisse etwa folgendermaßen: Die Stauseen sind jedenfalls vor Eis entstanden; ob der Maximalstand des Eises, wie er durch Erratika am Gebirgsrand in höheren Niveaus bis über 410 *m* Höhe erwiesen ist [2]), älter oder jünger ist als diese Stauseebildungen, ergibt sich aus den Profilen nicht. Doch möchten wir ihn als älter annehmen und daher die Stauseen beim Rückzug rekonstruieren, da sich zwischen den Seesedimenten und den Lokalschottern kein Geschiebelehm oder Mischschotter findet. Nach Zuschüttung der Stauseen erfolgte eine Überschüttung mit lokalem Material, was Eisanwesenheit ausschließt und für einen weiteren Rückzug spricht. Jetzt erst kam darüber der Mischschotter zum Absatz, wobei große erratische Blöcke zwischen die Lokalschotter gebettet wurden, was also auf Eisnähe hinweist. Wir möchten daher zumindest in dieser Profilfolge Oszillationen erblicken, indem dem Hauptvorstoß ein Rückzug und dann

[1]) Der liegende Sand bildet gegen N eine kuppige Aufragung unter den rostigen Sanden, gegen S taucht er unter und die rostigen Sande und Schotter reichen tiefer hinunter. Wir haben hier also eine Erosionsdiskordanz, die hier vielleicht ähnlich zu erklären wäre, wie wir dies bezüglich der Grenzschichte zwischen Mischschotter und lokalen Liegendschottern später ausführen.

[2]) Professor Rosiwal beobachtete Erratika im Huntorfer Revier bis zu dieser Höhe.

wieder ein Vorstoß folgte. Der zweite Vorstoß brauchte ja sogar nicht einmal bis nahe den Gebirgsrand in Österreichisch-Schlesien eingetreten zu sein, so daß man in den hangenden Mischschottern zum Teil nur „Fernwirkungen" des Vorstoßes sehen könnte.

Eine zweite Gruppe von Profilen unterscheidet sich von den bisherigen dadurch, daß im Liegenden Geschiebelehm vorkommt. Wir führen folgende an:

1. W von Theresienfeld in einer Grube an der Straße SE von der Brücke 347 sind aufgeschlossen (von unten nach oben):

2—3 *m* gelbliche und blaue Lehme und tonige Lehme mit zahlreichen verschieden großen erratischen Blöcken (namentlich roter π und γ): Geschiebelehm

1 *m* Sande und grobe Sande mit Kreuzschichtung nach SE, darüber

bis 1 *m* tief gestauchte Kiese und Schotter (offenbar subglazial) und hangend: gelbe, schräg geschichtete Sande, darüber sandiger Geschiebelehm.

Ergänzen wir das Profil der Liegend-Geschiebelehme nach dem Hangenden, so erhalten wir, wenn wir N wärts von den beiden Aufschlüssen, am anderen Talgehänge von dem dort anstehenden Grundgebirge (Glimmerschiefer) nach E hin gehen:

(350 *m* Höhe blauer und gelber Geschiebelehm)
bis 365 *m* anstehender Glimmerschiefer
zirka 377 *m* blauer Ton (Geschiebelehm?)
ab 380 *m* Sande
ab 390 *m* Mischschotter mit stark lokalem Einschlag.

Hier erscheinen also wieder in der oberen Etage die Sande und darüber die Mischschotter. Der tiefere Geschiebelehm ist als Glazial sicher erwiesen durch prächtige Schliffe, Kritzen und Striemen auf den Blöcken, besonders auf einem roten Pophyrblock.

2. In der Ziegelei N Friedeberg bei Gurschdorf nahe der Straße nach Jauernig am linken Gehänge des Pumlichtales konstatierte ich folgendes Profil:

Von unten nach oben:

blaugrauer Ton mit gelegentlichen Baumstämmen und kleinen Quarzkieseln und erratischen Blöcken, einschließend einen bis 20 m^3 großen, schiefstehenden lokalen Granitblock (Geschiebeton[2])

2—3 *m* gelber Lehm mit gelegentlichen Quarz- und einigen erratischen Geschieben; daran abstoßend, also Fazies, 2 *m* rostige weißliche Sande (vermutlich subglazial)

$^1/_2$ *m* Lokalschotter (vorwiegend Hornblendeschiefergeschiebe).

[1]) Der Geschiebeton ist 1—2 *m* tief aufgeschlossen, hat aber nach Bohrungen eine Mächtigkeit von über 20 *m*!

Es wurde hier also eine Mulde im anstehenden Granit zuerst von Geschiebeton erfüllt, wobei der große Granitblock ausgerissen und im Ton eingebettet wurde; zuerst trat also eine Übereisung ein; der gelbe Lehm darüber ist wohl gleichfalls Geschiebelehm und die daran gelagerten Sande vielleicht eine subglaziale Ablagerung oder eine Bildung gleich vom Rückzug des Eises. Die hangenden Lokalschotter kamen jedenfalls erst nach dem Rückzug des Eises zur Ablagerung; sie verursachen hier eine deutliche Terrassenfläche.

Am Schobelsberg (N davon) haben wir die gleichen hangenden Sande mit Mischschottern und darüber wieder Lokalschotter in deutlicher Terrassenbildung. Aus folgenden morphologischen Überlegungen läßt sich erkennen, daß die oberen Lokalschotter noch knapp in den Rückzug des Eises fallen: Sie fehlen nämlich in der großen Wiesenmulde SE von Jungferndorf; zwischen Hahnwald und Kienberg treffen wir hier eine Rundhöckerlandschaft im Granit, während die Sand- und Schotterfläche in der entsprechenden Aufschüttungsfläche fehlt. Zur ebenen Terrassenfläche des Schobelsberges steht morphologisch das muldenreiche Gebiet im SE davon im Gegensatz. Da nun diese Mulde nicht erst eine jüngere Erosionsleistung darstellen kann, zumal die Lokalität nicht beherrscht ist von den Gesetzen fluviatiler Erosion, so bleibt nur die Erklärung, daß diese Mulde durch einen Eislappen vor Verschüttung im gleichen Niveau wie im NW geschützt war. Das kann natürlich nur knapp beim Rückzug des Eises der Fall gewesen sein, woraus also folgt, daß die Lokalschotter vom Schobelsberg sich noch während der Eiszeit, und zwar gleich nach dem Rückzug des Eises abgelagert haben.

3. SW von Neu-Kl.-Grosse in der südlichen Grube kommt folgendes Profil zur Beobachtung:

Zuunterst (an grusig zersetzten anstehenden Granit angelagert): ein bläulicher toniger Granitgrus, unter welchem stellenweise gelbe Lehme mit etwas Schichtung erscheinen; wahrscheinlich liegt auch hier ein Äquivalent von Geschiebelehm vor; darüber folgen:

Lokalschotter mit wenigen erratischen Geschieben.

4. Einige Aufschlüsse nahe dem Bahnhof Haugsdorf, hypsometrisch miteinander kombiniert, zeigen (von unten nach oben):

3 *m* gelbliche Lehme mit Schichtung (vielleicht Äquivalent des Geschiebelehms)

darüber: Lokalschotter mit wenig Erratika

darüber: weiße Sande

darüber: Mischschotter.

Das Profil erinnert also an das vom Butterberg und das SW von Hermsdorf.

5. Besonders mächtig ist die diluviale Schichtserie in der Kaolingrube bei Stachlowitz (Weidenau) über dem Kaolin aufgeschlossen (von unten nach oben):

1 *m* geschwemmter Kaolin mit schwach sandigen Zwischenschichten und gelegentlichen Geschieben (vorwiegend erratischen)
0·3 *m* Sande und feine Schotter (lokale und erratische)
1·5 *m* schwarzer Ton taschenartig gewellt mit gelegentlichen erratischen Einschaltungen (vielleicht Äquivalent des Geschiebelehms)
1—2 *m* weiße Sande, oft taschenartig in die dunklen Tone eingeschaltet
1·5 *m* Mischschotter mit sehr großen erratischen Blöcken, oft auch direkt auf dem Ton aufruhend
2—3 *m* weiße und gelbe Quarzsande
0·3 *m* rostige Schotterschicht
3 *m* tonige Sande
1 *m* Mischschotter, daneben als Fazies 1 *m* blauer Ton
5 *m* weiße Quarzsande.

Wir haben also in diesem Profil eine ähnliche Schichtfolge wie bei 4. oder am Butterberg, nur fehlen die Lokalschotter. Die oberen Etagen erinnern durchaus an das Butterberg- oder Hermsdorf-Profil.

Einige weitere Vorkommnisse können als Geschiebelehm gedeutet werden.

So W von Friedeberg in einem Aufschluß hart an der Straße nach Wildschütz, wo über grusig zersetztem Granit 1 *m* Lehm mit lokalen Geschieben lagert (Erratika fehlen), wobei aber die Geschiebe auf dem Kopf stehen und taschenartig zuweilen in den Grus eingreifen. Den Lehm möchten wir als Lokalmoräne auffassen, indem der päexistente, aus vorwiegend Amphibolitschiefern bestehende Lokalschotter vom Eis gestaucht wurde.

Besonders lehrreich ist in dieser Beziehung ein Quarzitsteinbruch N der Straße von Altrotwasser gegen E: Wir sehen hier weißen Quarzit bedeckt von 1—1·5 *m* mächtigem weißen Quarzitschutt, der in der Richtung von N nach S verschoben ist und darüber 1·5 Lehm mit auf dem Kopf stehenden länglichen erratischen und lokalen Quarzitgeschieben, also eine Grundmoräne, welche taschenartig in den darunterliegenden Schutt eingreift, dessen Verschiebungen durch Pressungen infolge Eises auf der sonst vollständig horizontalen Oberfläche erklärt werden müssen.

Alle diese obigen Funde von Geschiebelehm und Moränen sind neu und in Anbetracht des nur seltenen Vorkommens solcher Bildungen in der Oder-Weichselplatte von großem Interesse.

Der liegende Geschiebelehm in den früheren Aufschlüssen, der aber, wie wir zuletzt sahen, auch stellenweise, in den höheren Lagen, unbedeckt von Sand und Schotter sein kann, beweist also, daß zuerst eine weitgehende Übereisung eintrat, worauf die schon früher erörterte Entwicklung einsetzte. Wohl aus orographischen Gründen fehlen in der Profilen von Gurschdorf, Neu-Kl.-Grosse und Haugsdorf die Stauseebildungen, während anderseits die liegenden Lokalschotter im Profil von Stachlowitz fehlen (und wahrscheinlich auch im Profil

W von Theresienfeld). Infolge des kupierten präquartären Reliefs sind natürlich auch nicht alle Schichtglieder in dem Hügelland nahe dem Gebirgsrand zur erwarten, wie in einem breiten Vorland, wie zum Beispiel im ostschlesischen Vorland.

Lehrreich ist das Studium der Kreuzschichtung in den Aufschlüssen. Es ergibt sich die schön übereinstimmende Tatsache, daß die fluvioglazialen weißen und gelben Quarzsande nach dem südlichen, die Misch- und insbesondere die Lokalschotter nach dem nördlichen Quadranten hin Kreuzschichtung aufweisen.

Richtungen der Kreuzschichtung:

Sandberg	Fallen SSW u. NE	Mischschotter
Sandberg	SE	Sande
SW Schule Hermsdorf	S 10°	Sande u. errat. Schotter
W Haugsdorf	ESE	Lokal- u. Mischschotter
Stachlowitz oberh. jüd. Friedhof	SE	Sande
Butterberg N-Abfall .	S	weiße Sande
Nahe Kapelle am Weg v. Wiesau nach Johannaburg	Mulde NE streichend [1])	Mischsande und Mischschotter
Blumenberg N	Fallen ESE 17°	Sande
NW Niklasdorf	SW, SE u. ENE	gelbe Sande
SW Kohlsdorf	SE 25°	Sande
Saubsdorf beim Marmorbruch	E 25—28°	weiße Sande
Sandhübel westl. Aufschluß	SW	gelbe Sande
Sandhübel N Eisenbahn	NE	Lokalschotter
Sandhübel westlichster Aufschluß	SE	gelbe Sande
SW Theresienfeld . . .	SE	Sande

Die fluvioglazialen Sande, denen Lokaleinschwemmungen fehlen, sind also von N heraufgeschüttet worden; daher muß damals die Entwässerung vom Gebirge her in unseren Profilen gedrosselt gewesen sein. Die Feinheit der Sande läßt darauf schließen, daß die Gewässer geringes Gefälle hatten, während die Lokal- und Mischschotter auf große Wassermassen und steileres Gefäll hindeuten. Die Entwässerung gegen SE verlangt, daß damals ein den heutigen Gefällsverhältnissen umgekehrtes Gefälle vorhanden war; wir haben Sandraufschüttungen anzunehmen, die in der Richtung nach S sich ausdünnen, also ein entgegengesetztes Verhalten wie in Ostschlesien. Die Eislage dazu ist daher in einiger Entfernung vom Reichensteiner Gebirge, jedenfalls schon in Preußisch-Schlesien anzunehmen.

---

[1]) Also Lochausfüllung mit Sand und Schotter.

Die Misch- und Lokalschotter mit ihrer Kreuzschichtung nach dem nördlichen Quadranten hin sind hingegen bei nördlichem Gefälle der lokalen Flüsse abgelagert worden.

Die Grenzschicht zwischen Mischschotter und Sand hat meist ein Gefälle nach N (weitere Detailbeobachtungen darüber werden noch angestellt werden). Es muß also eine Strömungsumkehr eingetreten sein: die Flüsse aus dem Gebirge wurden frei und brachen nach N aus. Dies verlangt auch einen eisfreien Zustand, zumal die Mischschotter wegen ihrer Schuttkegelform nicht als subglaziale Aufschüttungen gedeutet werden können (trotz der zahlreichen Erratika). Die erratischen Anreicherungen in den Mischschottern könnten durch Aufarbeitung der darunterliegenden, Erratika führenden Sande erklärt werden, was plausibel erscheint, wenn man beobachtet, daß die Auflagerungsfläche der Mischschotter auf die Sande häufig eine Erosionsdiskordanz darstellt, so insbesondere in der Sandgrube zwischen Theresienfeld und Niklasdorf. Eine wie mächtige Sandschicht bei der Lokalschotteraufschüttung aufgearbeitet wurde, läßt sich natürlich nicht ermitteln; selbstverständlich werden dort, wo sehr viele Erratika eingebettet sind, mächtigere Sandschichten aufgearbeitet worden sein.

Aus der massenhaften Anreicherung von Erratika in manchen Mischschottern wäre man geneigt, einen neuen Vorstoß anzunehmen. Im Profil des Butterberges und dem von Hermsdorf und Stachlowitz könnte man danach mehrere kleine rekonstruieren. Wo freilich die Schotter ganz aus nordischem Material bestehen, dort ist dann letztere Auffassung allein stichhaltig.

In einigen der obigen Profile haben wir Mischschotter über Lokalschottern konstatiert. Da nun beide Aufschüttungen in der Richtung gebirgsauswärts erfolgten und die Erratika anderseits nur von N hergekommen sein konnten (durch Vorstoß oder Aufschüttung von Sanden und deren Aufarbeitung), so fällt zwischen beide Schotterbildungen gleichfalls eine Erosionsdiskordanz und die Überstreuung von Erratika, die entweder durch einen dazwischen gelegenen Vorstoß oder durch Aufarbeitung von Sanden zu erklären ist.

Die Sand- und Schotterflächen unseres Gebietes waren natürlich früher mehr zusammenhängend, jedoch nicht so weit wie in Ostschlesien; denn besonders um den Friedeberger Granitstock und innerhalb desselben schmiegen sie sich sehr dem präglazialen unregelmäßigen Erosionsrelief an.

Sehr auffallend ist innerhalb des Granitstockes die sehr breite und langgestreckte Terrassenfläche entlang Rotwasser, S vom Schafberg bei Weidenau.

Die Terrassenfläche ist schwach unduliert mit den Höhen von zirka 320—330 *m* und steigt allmählich gegen S an, so daß hier S von Neurotwasser etwa 350 *m* Höhe erreicht wird. Das Ganze ist ein breiter alter Talboden, der im W von Hahnwald, im E von den Ausläufern des Gr. Ullmrich, Niederberg usw. begrenzt wird. Dem breiten Talboden sitzen ganz flache Kuppen auf, die aus Granit bestehen. Die ganz flachen, oft ebenen Mulden zwischen den Kuppen sind von Lehm und Grus, etwas Sand und Mischschottern bedeckt. Bemerkenswert ist, daß bei den Mischschottern die erratischen Geschiebe wie immer

deutlich geglättet sind, während die Lokalschotter dazwischen wenig gerundet, nur kantenbestoßen sind. Die Seltenheit der Aufschlüsse erschwert hier leider die Aufhellung der stratigraphischen Schichtfolge des Diluviums. Die Mischschotteraufschüttung nimmt gegen N hin zu, während sich gegen S mehr Lokaldiluvium findet, das sich in den einzelnen Mulden zwischen den flachen Granitkuppen einlagert.

Eine andere Schotteraufschüttung mit Mischschottern liegt auf der aus Granit bestehenden Terrasse von Domsdorf, die sich von 400 *m* Höhe auf 360 *m* gegen NE hin abdacht. Die Erratika nehmen gegen N, gegen Jungferndorf hin, zu, während gegen S der Anteil der lokalen Hornblendeschiefer zunimmt. Die Terrasse setzt sich gegen S hin fort, läuft über Friedeberg gegen SW und steigt gegen den Salberg hin schwach an. Während N Friedeberg Erratika noch häufig sind, hören sie gegen S auf und wir haben gegen den Salberg hin nur Lehm und sandigen Lehm mit eckigen Lokalschottern.

Ein Seitenstück zur Terrasse von Domsdorf ist die am linken Gehänge der Schlippe, die bis zum Schobelsberg reicht und sich nach NW und NE abdacht. Auch sie ist überdeckt von Lehm mit lokalen kleinen Geschieben, während Erratika sich mehrfach gegen N hin einstellen.

Allenthalben sind diese mit Schotter bedeckten Felsterrassen von den heutigen Flüssen durchschnitten, besonders stark von der Schlippe, die ein enges Tal zwischen Friedeberg über Jungferndorf bis Haugsdorf eingetieft hat.

Eine Tiefenerosion setzte aber auch außerhalb des Grundgebirges im Bereiche der mächtigen Sand- und Schotteraufschüttungen seit deren Bildung ein. Ich stehe damit im Gegensatz zu K. Jüttner[1]), der nur eine bedeutendere Tiefenerosion in der Gegend von Troppau und im Bieletal annimmt. Bäche wie der Weißwasser-, Jauernig- und Krebsbach usw. haben in die einst zusammenhängenden Aufschüttungsflächen eingeschnitten, die vom Gebirge kegelartig abfallen und haben schon breite tiefer gelegene Aufschüttungsflächen (Talböden) in den älteren, höheren gebildet. Diese jüngeren Aufschüttungsflächen haben deutliche Schuttkegelformen und sind viel ebenflächiger als die diluvialen höheren Kegel, die nach den Talböden hin schon stark abgeböscht sind[2]). Wir bezeichnen sie als postglaziale Aufschüttungsflächen (man könnte auch von altalluvialen im Gegensatz zu dem heutigen rezenten Alluvium sprechen, das im Bereiche dieser Bäche liegt und sehr schmal ist); ihr Material ist durchaus ein lokales. Erratika kommen sehr selten vor, natürlich nur auf sekundärer Lagerstätte, da sie aus dem zerstörten höheren Diluvium stammen. Die Seltenheit der Erratika in den postglazialen Schottern erklärt sich wohl dadurch, daß das Erosionsmaterial des Diluviums schon längst während der Tiefen- und Lateralerosionsleistung bis zum heutigen

[1]) Das nordische Diluvium im westlichen Teile von Österreich.-Schlesien. Zeitschrift d. mähr. Landesmuseums XII., 1912.

[2]) Dieses Verhalten zeigt namentlich sehr schön die Umgebung von Jauernig. Über die jüngeren postglazialen Aufschüttungsflächen erheben sich im W der Sand- und Hahnberg als Erosionsrelikte des Diluviums und im E die höheren Diluvialaufragungen des Pentschelfeldes SW von Barzdorf.

Talboden weggeführt wurde, zumal auch die groben postglazialen Schotter auf starke Gewässer hindeuten.

Durch diese jüngeren Aufschüttungsflächen werden einige höherstehende Riedel gebildet, so die inselartigen Aufragungen des Sand- und Hahnberges. Es sind Erosionsrelikte der postglazialen Lateralerosion der Bäche.

Die Schuttkegel wachsen häufig zusammen. Dabei kommt es vor, daß manche Kegel höher liegen als andere, was besonders nahe dem Gebirgsabfall häufiger eintritt. So zum Beispiel vereinigt sich der Jauernigbachkegel mit dem Schuttkegel aus dem Mückegrunde und dem Kegel aus dem Weißbachtal. Das ganze Feld zwischen Sandberg und Weißbach besteht aus einem Lokalschotterkegel, der das tiefere Diluvium des Sandberges im Süden des „Berges" überlagert. Freilich ist vor der Ablagerung des „Postglazials" eine teilweise Denudation des Sandberges schon anzunehmen. Dieser junge Schuttkegel bifurkiert zur Mündung des Mückegrundes, so daß also ein Überfall des Schuttkegels nach NE und SE eintrat.

Das Gebiet S und W vom Hubenberg, W Friedeberg, bietet bezüglich des Postglazials eine interessante Erscheinung. Jüngere, postglaziale Lokalschotterkegel, deren östlichster, der von Petersdorf, deutlich in die diluviale Schotterterrasse oberhalb Gurschdorf eingeschnitten ist — bauen sich von SW her in ein beckenartiges Gebilde ein, das im E von einer höheren älteren Lokalschotterterrasse, im NW bei Bergau und Wildschütz gleichfalls von einer höheren, älteren Lokalschotterterrasse (Äquivalent der Mischschotterterrassen) und zwischen Siebenhuben und Bergau von einigen Felsbuckeln abgeschlossen wird, so daß hier jedenfalls ein Loch vorliegt, das zur Zeit der Aufschüttung der diluvialen Schotter W und E-lich ausgespart wurde und der Verschüttung wohl durch einen darin gelagerten Eisrest entging, ähnlich wie wir dies SE von Jungferndorf annehmen möchten.

Vorträge.

Regierungsrat Georg Geyer. Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe bei Liezen in Steiermark.

Der Vortragende, welcher gegenwärtig mit der Reambulierung des in den Jahren 1884—1886 durch E. v. Mojsisovics aufgenommenen Blattes Liezen (Zone 15, Kol. X) betraut ist, sprach über den geologischen Aufbau jenes östlichen Ausläufers des Totengebirges, der sich zwischen Hinterstoder und dem Paß Pyhrn an der Grenze zwischen Oberösterreich und Steiermark erhebt.

Die aus Hauptdolomit und mit dem letzteren in seinen Hangendpartien wechsellagernd verbundenen Dachsteinkalk bestehenden, ein großes Areal der beiden entsprechenden Sektionsblätter umfassenden Plateaumassen brechen südlich gegen das Ennstal mauerartig ab, während sie nördlich gegen das weite Becken von Windischgarsten in einer Flexur erst flach und dann immer steiler hinabneigen.

Nachdem zunächst die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse dieses der Puchberg-Mariazeller Aufbruchszone entsprechenden

Talbeckens erörtert worden waren, wandte sich der Vortragende hauptsächlich den hier in großer Ausdehnung auftretenden Gosauschichten zu und besprach die schon seinerzeit durch A. Bittner hervorgehobene Abhängigkeit der grobklastischen basalen Oberkreideschichten von der Zusammensetzung ihres älteren Untergrundes.

Sodann wurde der Hauptstock dieses aus Dachsteinkalk und Hauptdolomit bestehenden Massivs, namentlich dessen abgesunkener Ostflügel mit seinen merkwürdigen tektonischen Verhältnissen in ausführlicherer Art geschildert. Entlang tiefgreifenden Störungen des Gebirgsbaues tritt dort an vielen Stellen gipsführendes, mit Werfener Schiefern verknüpftes Haselgebirge mit Lias und Jurakalken in Kontakt, und zwar meist halb verhüllt durch Gosaukonglomerate, deren Juragerölle auf eine nahe Herkunft weisen und damit das Alter jener Hohlformen verraten, in denen das Gosaumeer eingedrungen ist. Dieselben Verhältnisse herrschen auch am Passe Pyhrn, durch den eine weithin nach Südwesten streichende Dislokation verläuft. Durch die letztere wird vom Hauptstock des Warschenecks eine südlich gegen das Ennstal grenzende, aus mehreren Kämmen bestehende, deutlich gefaltete Vorstufe abgetrennt, die sich von Klachau und Pürgg über Wörschach und Liezen bis zum Pyhrnpaß erstreckt. Aus mächtigen Massen von Gosauschichten erheben sich innerhalb jener gefalteten Zone einzelne Reihen von Triasklippen. Der Vortragende wies zum Schlusse darauf hin, daß sich hier zeigen läßt, wie die im Liegenden des Dachsteinkalkes auftretenden massigen Obertriaskalke nach Westen allmählig in die Hallstätter Entwicklung des Salzkammergutes übergehen, indem die grauen splitterigen Riffkalke immer feinkörniger und dichter werden und schließlich in rötliche, muschelig brechende Kalke mit Hallstätter Fossilien übergehen.

Ein ausführlicherer Bericht mit illustrierenden Profilen wird in einer späteren Nummer der Verhandlungen erscheinen und zur Erläuterung der für den Farbendruck vorbereiteten Karte bestimmt sein.

Literaturnotizen.

G. Linck. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie. Herausgegeben im Auftrage der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft. II. Bd. Mit 13 Abbildungen. Jena, G. Fischer, 1912. — 304 Seiten.

Die vorliegende Publikation umfaßt nicht weniger als 12 fachwissenschaftliche Referate.

Dem Berichte über die Hauptversammlung schließen sich der Reihe nach folgende Artikel an: R. Brauns „Bericht über die Tätigkeit des deutschen Ausschusses für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht im Jahre 1911“. A. Bergeat, „Epigenetische Erzlagerstätten und Eruptivgesteine“. J. H. L. Vogt, „Über die Bildung von Erzlagerstätten durch magmatische Differentiation“. H. Tertsch, „Neuere Studien über Kristalltrachten“. A. Ritzel, „Kristallplastizität“. F. Wallerant, „Physikalische Eigenschaften isomorpher Mischkristalle“. H. Stremme, „Die Chemie des Kaolins“. A. Schwantke, „Neue Mineralien“. R. Görgey, „Schöne und bedeutende Mineralfunde“. L. Milch, „Die primären Strukturen und Texturen der Eruptivgesteine“. N. Grubenmann, „Struktur und Textur der metamorphischen Gesteine“. F. Berwerth, „Fortschritte in der Meteoritenkunde seit 1900“ (Fortsetzung) und K. Schulz, „Die spezifische Wärme

der Mineralien und der künstlich hergestellten Stoffe von entsprechender Zusammensetzung".

Es ist klar, daß man bei dieser Fülle des Gebotenen nicht auf den Inhalt detailliert eingehen kann; diesbezüglich sei kurz auf das Sammelwerk selbst verwiesen. (Hinterlechner.)

K. Diwald. Geomorphologische Wandtafeln. Verlag A. Pichlers Witwe & Sohn, Wien 1912.

Geomorphologische Wandtafeln zur Erklärung der exogenen Vorgänge, welche das Entstehen der Landschaft beherrschen, sind schon längst ein Desideratum im geologischen und geographischen Unterricht. Von einem solchen, sehr begrüßenswerten, auf 10 Tafeln projektierten Unternehmen liegen dem Ref. drei vor.

Die erste Tafel veranschaulicht das Erosionstal im niederen Mittelgebirge; namentlich wird der Talschluß des Wienerwaldes dargestellt, freilich in fünf ganz ähnlichen Bildern, was ermüdend wirkt. Da wäre es lohnender gewesen, die Verschiedenheiten von Talschlüssen auch im Wienerwald (inklusive Kalkvoralpen) aufzuzeigen, da Verschiedenheiten infolge differenter Gesteinsbeschaffenheit, infolge der verschiedenen Rückwärtserosion obwalten (je nachdem das Gerinne nur temporär ist oder an einer permanenten Quelle ansetzt, je nach dem Typus der Quelle, wie Ref. für den Wienerwald kennen gelehrt hat).

Hübsch ist die Tafel, welche die Gesetze der Erosion und Denudation im Kolorado-Tafelland zeigt, wobei die Entwicklungsgeschichte des Plateaus und Kañons kurz dargelegt wird. An den glänzenden Bildern des Photoglob Zürich tritt die mannigfache Zusammensetzung der Kañonwände durch die verschiedenen Farben prächtig in Erscheinung. Nebenbei sei bemerkt, daß der Ausdruck Plateauschichten irreführt, wenn darunter die die Kañonwände zusammensetzenden horizontalen Schichten verstanden werden; denn die tiefer liegenden horizontalen Schichten bildeten nie ein Plateau, sondern nur die obersten. Auch ein Versehen sei notiert, indem in dem Profil auf Abbildung 1 die nur 1500 *m* mächtigen „Plateauschichten" mächtiger gezeichnet sind als die 3000 *m* mächtigen „Keilschichten" darunter. Deren Mächtigkeit ist übrigens nicht senkrecht auf die Schichtflächen angegeben, was gleichfalls irreführt.

Die dritte Tafel ist der Beschreibung des eiszeitlichen Formenschatzes gewidmet. Das linke Bild zeigt den Trog des Rotmoosgletschers mit dem Hochfirst im Hintergrund. Allerdings existieren bessere Bilder mit schönem Trogquerschnitt. Das Bild läßt die alte und heutige Gletscherausbreitung und von dem heutigen Gletscher sogar noch ein älteres Vorstoßstadium nach den Untergrabungsböschungen des Seitengehänges erkennen. Man sieht klar die frische Sandrfläche; ein deutlicher Endmoränenwall fehlt fast vollständig. Die rezenten glazialen und fluvioglazialen Bildungen heben sich klar gegen die älteren schon bewachsenen Aufschüttungen ab. Freilich ist nicht alles bewachsene Schuttmaterial, wie der Verf. meint, Moräne, da sich auch Gehängeschutt an der Schuttbildung beteiligt. In der Schwarzzeichnung unter dem Bild wären die einzelnen Moränenzüge und Schutthaldenflächen mit Vorteil anzugeben gewesen. Die scharfen Formen treten in Gegensatz zu den gerundeten, geschliffenen. Das Bild soll nach dem Verf. vornehmlich lehren, wie ein Sattel durch das Eis umgestaltet, ausgefurcht wird; aber gerade diese Erscheinung ist im Bilde nicht sehr klar zu erkennen, da die Sattelbildung nicht so ausgeprägt ist. Dafür stünden wohl andere Bilder aus dem reichen alpinen morphologischen Bildermaterial zur Verfügung. Auf eine Ungenauigkeit sei aufmerksam gemacht: Wenn schon die schräge Strichführung die Neigung der Trogtalgehänge angibt, so sollte sie höchstens bis zum Gletscherrand, nicht aber in den Gletscher gezeichnet werden, da dessen Oberfläche konvex ist. — Das rechtsseitige Bild, die Schmittenhöhe mit einem Teil des Zellersees, aus dem Thumersbachtal am Hundstein gesehen, ist der Beschreibung der morphologischen Erscheinungen eines alten Trogtales gewidmet, das nur während der Haupteiszeit vergletschert war und entsprechend der Gesteinsbeschaffenheit weichere Formen aufweist. Das Bild ist auch wegen der beiderseitigen Einschnürung des Zellersees durch Schuttkegel lehrreich. (Gustav Götzinger.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 4. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 4. März 1913.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Kais. Rat F. Eichleiter: Ernennung zum Vorstand des Laboratoriums in der VII. Rangsklasse; Dr. Hammer: Ernennung zum Geologen; Dr. Th. Ohnesorge: Ernennung zum Adjunkten; Dr. Br. Sander: Ernennung zum Praktikanten; Dr. Waagen: Wahl zum Vorsitzenden des Komitees für die Herstellung eines internationalen stratigraphischen Lexikons. — Todesanzeige: J. Haberfelner †. — Eingesendete Mitteilungen: E. Hartmann: Geologische Übersicht über die Tarntaler Berge. — R. Jäger: Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wienerwaldes. — R. J. Schubert: Über mitteleocäne Nummuliten aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch. — Literaturnotizen: Kaindlsdorfer, Götzinger, Žmavc, Redaktionelle Bemerkung des Direktors.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 25. Februar 1913, Zahl 6643, den mit der Leitung des chemischen Laboratoriums der k. k. geologischen Reichsanstalt betrauten Chemiker, kaiserl. Rat Friedrich Eichleiter zum Vorstande dieses Laboratoriums in der VII. Rangsklasse der Staatsbeamten ernannt, ferner den ad personam in die VIII. Rangsklasse eingereihten Adjunkten Dr. Wilhelm Hammer zum Geologen der k. k. Reichsanstalt, den Assistenten Dr. Theodor Ohnesorge zum Adjunkten und den Assistenten der philosophischen Fakultät in Innsbruck, Privatdozent Dr. Bruno Sander zum Praktikanten an der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bei dem letzten internationalen Geologenkongreß in Stockholm wurde der Antrag unseres Mitgliedes Dr. L. Waagen bezweckend die Herstellung eines internationalen stratigraphischen Lexikons von einem aus den Herren Diener, Kilian und Rothpletz bestehenden Subkomitee zur Durchführung empfohlen und sodann ein zehngliedriges Komitee mit dieser Durchführung betraut. Gemäß einer von dem Generalsekretär des genannten Kongresses eingelangten Mitteilung wurde nunmehr Dr. Waagen zum Vorsitzenden dieses Komitees berufen.

Todesanzeige.

Josef Haberfelner †.

Am 28. Februar d. J. starb in Lunz der verdiente dortige Bergverwalter Josef Haberfelner in seinem 83. Lebensjahre. In Lunz geboren, widmete er sich nach dem Besuch der Volksschule dem Berufe eines Hammerschmiedes. Während seiner Militärdienstzeit brachte er es zum k. k. Feuerwerker und machte 1859 den italienischen Feldzug mit. Später wurde er Beamter der Radwerke in Vordernberg, Eisenerz und Leoben und fand hier Gelegenheit, sich nicht nur mit berg- und hüttenmännischen, sondern auch mit geologischen und mineralogischen Fragen zu befassen. 1872 ließ er sich in Lunz nieder, wurde Leiter des Kohlenwerks von Pramelsreith — erst als Betriebsleiter und schließlich als Bergverwalter — in welcher Stellung er durch 30 Jahre wirksam war. Im Jahre 1880 übernahm er das Postamt in Lunz, welches Amt er 15 Jahre hindurch versah.

Wenn Josef Haberfelner schon im Jahre 1864 zum Korrespondenten unserer Anstalt ernannt wurde, so geschah dies seiner Verdienste um die Geologie des Erzberges und dessen Umgebung wegen. Hier hatte der Genannte als Erster das Vorkommen silurischer und devonischer Orthoceren und Trilobiten entdeckt, wodurch er mit D. Stur in Verbindung trat. Später sammelte er jahrelang in der Gosau von Gams und in den Triasschichten der Umgebung von Lunz. Ein von ihm auf Betreiben von D. Stur in den Aonschiefern zum Zwecke der Ausbeutung reicher Fossilschätze getriebener Stollen lieferte in seinem Haldenmaterial den von Stur entdeckten und später von F. Teller beschriebenen *Ceratodus*-Schädel. Sehr verdienstvoll waren auch seine unter der Leitung D. Sturs betriebenen Aufsammlungen der fossilen Keuperflora von Lunz, die noch heute eine Zierde unseres Museums darstellt.

Wenn Josef Haberfelner, als Typus eines erfolgreichen Autodidakten, durch die angeführten und die später mit Beziehung auf die geologischen Aufnahmen und paläontologischen Studien von Alex. Bittner geleisteten Arbeiten, sich auf dem Gebiete lokalwissenschaftlicher Forschungen Verdienste erwarb, so verdankte er anderseits nicht minder seinen Ruf als montangeologischer Experte seiner unermüdlich betriebenen Selbstbildung. Nicht nur im Bereiche der nordalpinen triadischen Kohlenführung, sondern auch in weiterer Entfernung wurde sein Rat des öfteren eingeholt. So beschäftigte er sich jahrelang mit der Erzführung Südtirols, untersuchte die Eisenerzlagerstätten in der bayrischen Pfalz und wurde noch im Jahre 1902 sogar nach Griechenland entsendet, um dort verschiedene Erzdistrikte zu besuchen.

Seine auf geologischem Gebiete gesammelten Erfahrungen hat der Verstorbene auch publizistisch verwertet. Wir erwähnen diesbezüglich in erster Linie die gemeinsam mit seinem ebenfalls dem Bergmannsstande angehörigen Sohn Hans Haberfelner im eigenen Verlag herausgegebene Arbeit: Die Trias in den Alpen mit ihren kohlenführenden Lunzerschichten und deren bergmännische Bedeutung. Druck von R. Radinger in Scheibbs 1902. Kürzlich erst veröffentlichte Der-

selbe im Jahresbericht der Sektion „Ybbstaler“ des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines (Wien 1913) eine kurze populäre Studie über das Ybbstal und seine Entstehung, worin die Schichtfolge anschaulich beschrieben wird.

Es ist wohl nur wenigen bekannt, daß Haberfelner sich eine geraume Zeit hindurch in Lunz auch mit der Zucht seltener Coleopteren, wie namentlich gewisser großer Cerambyciden befaßte. Auch muß hervorgehoben werden, daß er eine umfangreiche geologische Lokalsammlung angelegt hatte.

Um dieser Verdienste willen, die zum Teil durch wertvolle Suiten unseres Museums dokumentiert erscheinen, hat die Direktion der k. k. geologischen Reichsanstalt dem Genannten anläßlich seines 80. Geburtstages dessen Korrespondentendiplom erneuert und auch ihren Einfluß geltend gemacht, als es galt, den Jubilar durch eine allerhöchste Auszeichnung zu ehren. Josef Haberfelner wurde damals das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Die wenigen älteren Mitglieder unserer Anstalt, die den bis an seinen Lebensabend rüstigen Bergmann noch gekannt haben, rufen ihm ein letztes Glückauf nach. G. Geyer.

Eingesendete Mitteilungen.

Eduard Hartmann. Geologische Übersicht über die Tarntaler Berge. (Tuxer Voralpen, Tauern Westende.)

A. Stratigraphische Ergebnisse.

In den Tarntaler Bergen ist vertreten: I. Paläozoikum, II. Mesozoikum.

Zum Paläozoikum gehören Kalkphyllite und Quarzphyllite. Beide Gesteine enthalten Dolomiteinlagerungen, welche beim Quarzphyllit „Eisendolomit“ genannt werden. Die Kalkphyllite heißen bei Rothpletz „Brennerschiefer“, bei Termier „Schistes lustrés“, die Quarzphyllite bei F. E. Suess „Karbonische Quarzphyllite“.

Zum Mesozoikum gehören: fragliche Raibler Schichten, Triasdolomit (Hauptdolomit?), Kössener Schichten und Jura.

Daneben treten dichter Serpentin, Serpentinkalzitschiefer, Serpentinkalzitbreccien, Chloritfels, grob- und feinkörniger Diallagit, Gabbro, Diabas, Nephrit- und Glaukophanschiefer auf.

I. Paläozoikum.

Das prätriadische Alter der Kalk- und Quarzphyllite wird durch Transgression der mesozoischen Gesteine nachgewiesen. Die Quarzphyllite und Kalkphyllite waren zur Zeit der Triastransgression bereits metamorph und gefaltet. Die prätriadischen Faltungen werden durch gefaltete, aufgearbeitete Quarzphyllitstücke der triadischen Rauhwacken und durch eine bald kon-

kordante, bald diskordante Auflagerung der mesozoischen Schichten angezeigt.

Der Quarzphyllit tritt in den Tarntaler Bergen immer als das Hangende des Kalkphyllits auf und ist mit diesem zum Beispiel in der Knappenkuchel und im südlichen Lizumtal durch mehrfache Wechsellagerung und allmähliche Übergänge untrennbar verknüpft. In der Knappenkuchel enthält er ein konkordant dazwischen geschaltetes, stark gefaltetes und durch Verwerfungen zerstückeltes Eisendolomitlager.

Da die triadischen Schichten in ganz gleicher Ausbildung sowohl auf dem liegenden Kalkphyllit, als auch auf dem hangenden Quarzphyllit transgredieren, muß man annehmen, daß der hangende Quarzphyllit zur Zeit der Triastransgression schon auf große Strecken hin vom Brennerschiefer (Kalkphyllit) wegerodiert war.

II. Mesozoikum.

Die Raibler? Schichten, mit deren Absatz die Triastransgression beginnt, sind mehr oder weniger metamorphe, küstennahe Bildungen.

Sie zerfallen in: Rauhwacken, Quarzite, ton- und serizitführende Kalke und Dolomite.

Die Rauhwacken sind sehr kalkhaltig und führen aufgearbeitete Stücke des Quarzphyllits oder Kalkphyllits, welche gut, gar nicht oder nur schlecht abgerollt sind. Daneben treten völlig kugelförmig abgerollte Quarzkörner auf. Die Rauhwacken enthalten lokal Gips und sind zum Beispiel nördlich der „Grauen Wand“ sehr gut geschichtet. Es alternieren hier parallele, geröllfreie und geröllführende Lagen. Wo die Auflagerung der Rauhwacken auf Quarzphyllit oder Kalkphyllit direkt zu beobachten ist, findet sich zwischen ihr und den darunterliegenden Phylliten keine mylonitische Zone, welche zunächst aus groben, miteinander vermischten Brocken des Quarzphyllits, des Kalkphyllits und der Rauhwacke besteht, dann aber allmählich in eine geröllfreie Rauhwacke überleitet, man hat vielmehr, gleichviel, ob die Rauhwacke bis zu 30 bis 40 *m* mächtig wird, oder ob sie nur wenige Meter mächtig zwischen Raibler? Quarziten oder Raibler? Kalken liegt, ein Gestein vor sich, welches gleichmäßig von oben bis unten mit ziemlich gleichgroßen, manchmal gut abgerollten Stücken der Phyllite durchsetzt ist.

Partien der Rauhwacke sind öfters in der Fazies von Raibler? Kalken oder Dolomiten entwickelt. Die Kalke haben dann lokal ihre ursprüngliche Schichtung noch bewahrt und sind unzerbrochen.

Die Raibler? Quarzite sind weiß oder schmutziggrün und braungrau und zeigen manchmal noch Konglomeratstruktur.

Die Raibler? Kalke sind schwarzgrau, grünlichgrau oder rötlichgrau. Sie wittern grau und bräunlich an und besitzen manchmal eine gut entwickelte Bänderstruktur.

Die Dolomite sind wie die Kalke, Quarzite und Rauhwacken nur wenig mächtig, besitzen gelbe Ton- und Serizithäute, gleichen manchmal dem grauen Triasdolomit vollständig und wittern oft bräunlich an. Alle Raibler? Schichten sind fossilfrei und unterliegen einem sehr raschen Mächtigkeits- und Fazieswechsel, welcher besonders gut in dem Mulden- und Sattelzug: Schoberspitze—Klammersonnenspitze—Melkplatz (welcher westlich der Lizumalpe liegt) zum Ausdruck kommt.

Der Triasdolomit ist mit den Raibler? Rauhwacken und den fossilführenden Kössener Schichten untrennbar verknüpft. Er ist seltener in den tieferen Niveaus, häufiger in der Nähe der Kössener Schichten gebankt und besonders an Stellen, wo hell- und dunkelgraue Varietäten aneinandergrenzen, als endogene Breccie ausgebildet.

Die Kössener Schichten bestehen aus schwarzen oder schwarzgrauen Kalken, aus Mergeln und Tonschiefern, dann aus dunklen, meist gelb oder braun anwitternden tonigen Dolomiten oder kalkigen Dolomiten. Die Kalke, Mergel und Dolomite führen oft viele Versteinerungen. Für gewöhnlich sind auf dem Triasdolomit die miteinander wechsellagernden, zirka 30 *m* mächtigen Kalke und Mergel zum Absatz gekommen, auf diesen dann die zirka 30 *m* mächtigen Dolomite, welche lokal durch die kalkigen Dolomite vertreten werden. Oft aber wechsellagern miteinander die Kalke, Dolomite und Tonschiefer, welch letztere keine weithin verfolgbaren Horizonte bilden.

Auf den Kössener Schichten, den Triasdolomiten, den Raibler? Schichten, den Quarzphylliten und Kalkphylliten transgredieren die Juragesteine: Kieselkalke, Strandkonglomerate, Kieseltonschiefer, bunte Tonschiefer, kalkführende Tonschiefer, Quarzserizitschiefer mit und ohne Dolomitgerölle und sandige, regenerierte Dolomite.

Die Kieselkalke (bei Sander = triadische Kalkphyllite) sind als graue, manchmal stark phyllitisierte Bänderkalke oder als grünliche und weiße, marmorartige, mitunter chlorit- und serizitreiche Wetzsteinkalke entwickelt.

In nicht anstehenden Bänderkalken des Isselgrabens fand Young die Gattung *Belemnites*, ferner ?*Arnioceras Arnouldi Dumortier* und Diadematidenreste; der Verfasser drei Belemnitenalveolen, im Schutte der Schmirner Reisse ein Stück eines Belemnitenrostrums mit typischer Radialfaserstruktur. In anstehenden Kieselkalken, auf der Südseite des Nederers zwei weitere Belemnitenalveolen, nicht näher bestimmbare, manchmal Breccienlagen bildende Echinodermenreste an zahlreichen Stellen des Gebietes, so auch an der Klammspitze, wo sie bereits Sander[1]) erwähnt.

Die Konglomerate bestehen aus mehr oder weniger abgerollten Stücken der Kössener Dolomite, Kalke, Mergel und Triasdolomite sowie der Raibler? Kalke und Raibler? Dolomite. Diese

[1]) B. Sander, Über neue geologische Forschungen im Gebiete der Tarntaler Köpfe. Verh. d. k. k. geol. R.-A., Sitzungsber. v. 1. Februar 1910.

Stücke sind sehr klein, mittel- oder sehr groß und oft durch ein dolomitisches Bindemittel fest miteinander verkittet.

Die Entstehung der Konglomerate kann an „fossilen Jurasteilküsten" unmittelbar studiert werden. Diese bestehen aus Triasgesteinen, welchen die Konglomerate entweder taschenförmig ein- oder kappenförmig aufgelagert sind. Teile dieser Steilküsten finden sich zum Beispiel in der Schuppe *A*, auf der Ostseite des Hauptmassivs, an der Basis der Schuppe B_2 im Untertarntal, im basalen Vorlande, südlich des Hippolds auf der Ostseite der Punkte 2614 und 2609.

Die fossilfreien Kieseltonschiefer (bei F. E. Suess = dyadische „Tarntaler Quarzitschiefer") erinnern petrographisch an Radiolarite, enthalten oft viel Mangan und Eisen und Hämatit und sind mit den bunten Tonschiefern durch allmähliche Übergänge verknüpft.

Die bunten Tonschiefer (bei Sander = „Glanzschiefer") führen schwarze, grünliche und gelbliche Varietäten.

Die kalkführenden Tonschiefer entstanden dadurch, daß sich toniges und kalkiges Material diffus vermischte oder alternierende Lagen bildete.

Die Quarzserizitschiefer sind helle, weiße oder grünlichgraue, serizitische Schiefer, die aus umgelagerten und mit Ton vermischten Raibler? Quarzsanden bestehen und oft Gerölle von Triasdolomiten oder von Kössener Dolomiten enthalten (zum Beispiel nördlich der Kahlen Wand, ferner im südlichen Lizumtal und im Grübelkar bei P. 2268).

Durch Vermischung von feinem Quarzsande mit feinem Dolomitgrus entstanden die sandigen Dolomite.

Die Konglomerate sind typisch entwickelt in der Schuppe *A* (auf der Ostseite des Tarntaler Hauptmassivs); die Quarzserizitschiefer mit oder ohne Dolomitgerölle: im basalen Vorlande (auf der Südseite der Geierspitze, im südlichen Lizumtal und nördlich der Kahlen Wand); die Kieselkalke: in der Schuppe *A* (an der Schmirner Reisse); die Kieseltonschiefer in der Schuppe B_2 (am Gipfel des Nederers); die Tonschiefer und kalkigen Tonschiefer: im basalen Vorland (auf der Südseite der Geierspitze und östlich vom „Melkplatz" und an der Grauen Wand); die sandigen Dolomite: in der Schuppenmasse B_2 (an der nördlichen Schoberspitze und auf der Südseite des Nederers und an der östlichen Scharte des Unter-Tarntales).

Die Juragesteine können in der mannigfachsten Weise sich vertreten und miteinander wechsellagern. Im allgemeinen treten an der Basis des Juras Kieselkalke oder Konglomerate auf, auf diese folgt die hangendste Juraserie: die Kieseltonschiefer oder Tonschiefer: Den Kieseltonschiefern ist meistens noch ein Kieselkalkband zwischen geschaltet, in welchem lokal die Serpentingesteine liegen. Die eben angeführte Juraserie ändert sich mehr oder minder stark, je nachdem die Kieselkalke, Konglomerate und Tonschiefer durch die übrigen Juragesteine vertreten werden. Die Konglomerate sind gern innerhalb der Tonschiefer, kalkführenden

Tonschiefer, Quarzserizitschiefer oder einer rasch wechselnden Serie der Juragesteine, also inmitten von küstennahen Jurabildungen zum Absatz gekommen.

Nach dem Absatz der Kössener Schichten und vor der Sedimentation der Juraschichten wurden die Triasschichten kurze Zeit trockengelegt und lokal aufgerichtet. Diese Aufrichtung der Schichten wird zum Beispiel an der Schmirner Reisse und am Ende des Isselgrabens durch diskordante Auflagerung der Kieselkalke auf den Kössener Dolomiten bewiesen. Die Festlandsperiode läßt sich auch paläontologisch nachweisen, wenn Crick[1]) den von Young aufgefundenen Ammoniten richtig bestimmte, denn dann liegt auf den Kössener Dolomiten nicht, wie man erwartet, der tiefste untere Lias, sondern bereits das Sinemurien. Beweisend sind ferner noch die Konglomerate, deren Entstehung ein transgredierendes Jurameer und eine unebene Landoberfläche voraussetzt, wie sie eben die postrhätische Gebirgsbildung und Erosion verursacht hat.

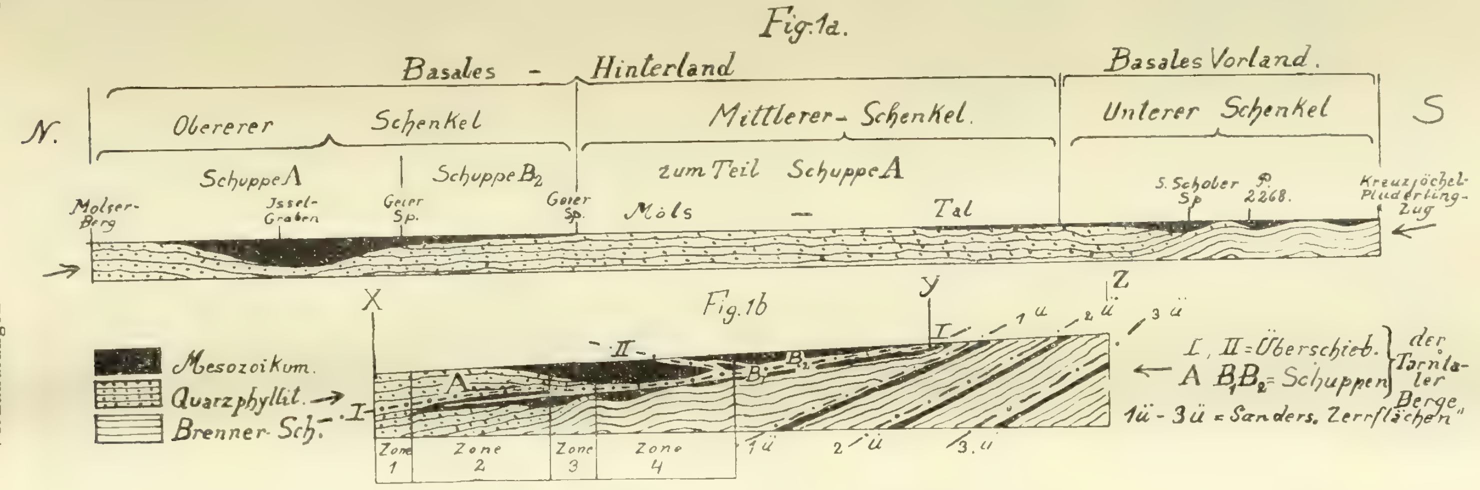
Mylonitisierung mesozoischer Gesteine.

Bei den Überschiebungsvorgängen fanden im Bereiche der Schubflächen Gesteinsvermischungen statt. Aus sedimentären Rauhwacken wurden Rauhwackenbreccien, indem Stücke von annähernd gleichalterigen, benachbarten Raibler (?) Schichten, so von den Quarziten und Kalken, in sie hineingepreßt wurden. Die Jurakonglomerate wurden lokal zu Konglomeratbreccien (Sanders „polygene Tarntaler Breccie“) umgewandelt, indem sie Teile aus benachbarten Jurahorizonten oder aus der Trias der über sie hinwegfahrenden Schubmassen aufnahmen. Im ersten Falle findet man in ihnen meistens große, eckige, geröllführende und geröllfreie Quarzserizitblöcke oder Flatschen der Tonschiefer, seltener Stücke der Kieseltonschiefer, im zweiten Falle: eckige Blöcke von Raibler? Quarziten. In vielen Fällen kam es zu keiner vollkommenen Gesteinsvermischung, sondern nur zu starker Verknetung, wobei sich die einzelnen Horizonte noch gut verfolgen lassen.

Es dürfen also in den Tarntaler Bergen nicht, wie es in früheren Untersuchungen geschehen ist, die endogenbrecciösen Triasdolomite mit normalen jurassischen Dolomitkonglomeraten oder mit mylonitisierten Dolomitkonglomeraten verwechselt werden; oder rein sedimentäre Rauhwacken mit mylonitisierten Rauhwacken. Der Name „Tarntaler Breccie“ wurde für die mylonitisierten Jurakonglomerate deswegen nicht gewählt, weil das Alter dieser Gesteine festgestellt werden kann und weil der Name Breccie noch nicht verrät, ob man an eine sedimentäre oder an eine tektonische Breccie denken soll.

---

[1]) C. Crick, Notes on two Cephalopods collected by Dr. A. P. Young on the Tarntaler Köpfe in Tirol. Geol. Magazine Nr. X, Oktober 1909, pag. 443—447.



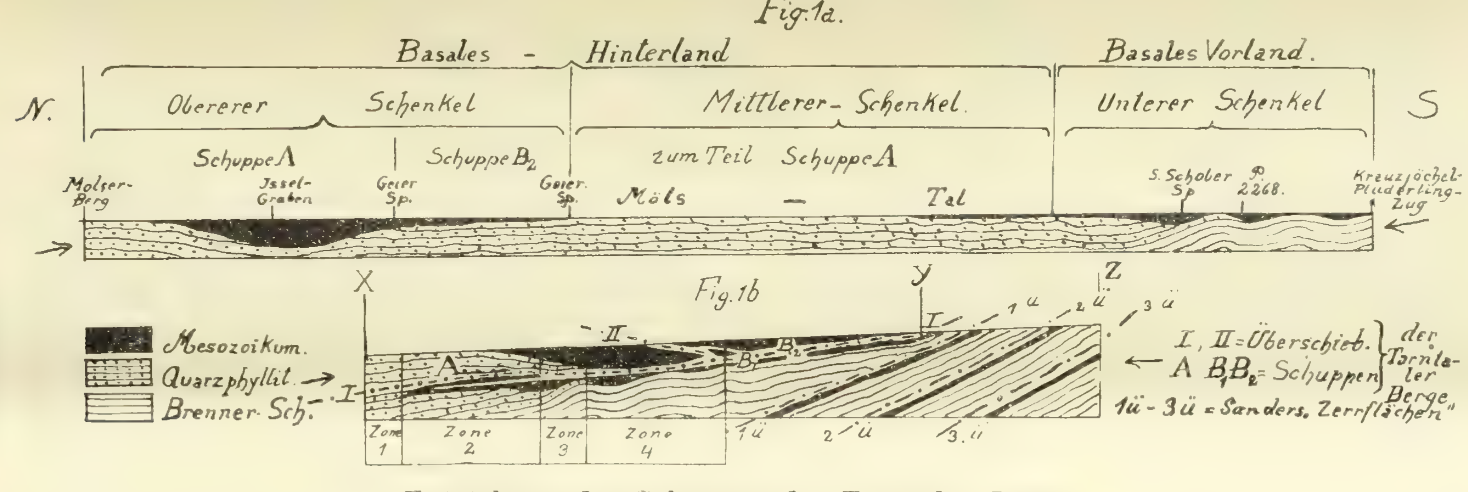
Entstehung der Schuppen der Tarntaler Berge.

Fig. 1*b* stellt eine durchgerissene liegende Falte dar, deren Bestandteile Fig. 1*a* erkennen läßt. Schuppe *A* ist bereits vorhanden, Schuppe B_2 will sich soeben abspalten, desgleichen Schuppe B_1. Die Sanderschen Überschiebungsflächen *1ü—3ü* zeigen an, daß der „Schuppenbau der T. B." sich nach Süden fortsetzt. Sie wurden bei den hier nicht angegebenen Faltungen der Schuppen noch steiler aufgerichtet.

Fig. 1*a* ist im Maßstab 1 : 100.000 gezeichnet, ebenso Fig. 1*b* von x—y. — y - z ist schematisch gezeichnet.

Quarzphyllit von den transgredierenden mesozoischen Sedimenten bedeckt. Das Hinterland besteht nur aus Quarzphyllit und den auf diesem transgredierenden Sedimenten, welche lokal nicht zum Absatz gekommen sind. Durch von Nordwesten her wirkende Kräfte wurde nun das Hinterland auf das basale Vorland zunächst hinaufgefaltet. Letzteres bildete dabei den unteren, liegenden Schenkel einer S-förmigen, nach Süden überkippten und liegenden Falte. Der stark reduzierte Mittelschenkel und der viel mächtigere obere Schenkel derselben trennten sich nun vom unteren Schenkel, wie Fig. 1*b* darstellt, auf einer sanft nach Norden geneigten Schubfläche = I, die im Norden das überkippte Mesozoikum des Mittelschenkels vom überkippten Quarzphyllit desselben Schenkels abschnitt. Im Süden kam durch die schiefe Lage der Fläche und durch die Auswalzung des mittleren Schenkels zuletzt nur das Mesozoikum des oberen Schenkels mit normaler Reihenfolge der Schichten auf das normal gelagerte Mesozoikum des basalen Vorlandes zu liegen. Indem nun der losgetrennte obere und mittlere Schenkel als selbständige Schubmasse A über das basale Vorland hinwegfuhren, mylonitisierten und verfalteten sie das Mesozoikum desselben und verursachten, daß sich lokal Schuppen von diesem abspalteten, welche sie dann wieder auf Mesozoikum des basalen Vorlandes verfrachteten. So entstanden die Schuppen des basalen Vorlandes an der Schmirner Reisse und östlich des „Melkplatzes". Im ersten Falle wurde Triasdolomit auf Kieselkalke geschoben, im zweiten trat eine Duplikatur und Mylonitisierung der Schichtserie: Raibler? Quarzite, Jurakonglomerate, Jura-Tonschiefer, Jurakonglomerate ein.

Beim allmählichen Vorwärtsrücken stieß die Schuppe A_1 im Süden auf Widerstand, es trennte sich von ihr, auf einer flach nach Süden geneigten Ebene, ihr aus mesozoischen Sedimenten bestehendes, südliches, keilförmiges Ende = Schuppe B_2 und wurde von dem südlichen Teil der verkürzten Schuppe A unterschoben oder auf diesen hinaufgeschoben. Bei diesem Prozeß spaltete sich von ihrer, nur aus Triasgesteinen bestehenden Basis die kleine Schuppe B_1 ab, welche sie noch weiter nach Norden verfrachtete und die von drei schief geneigten Trennungsflächen begrenzt wird, zu denen auch die Schubflächen der Schuppe A und B_2 gehören. Wie Fig. 1*b* zeigt, lassen sich an der großen durchgerissenen S-Falte vier Zonen mit charakteristischen Profilen unterscheiden. Das Profil der ersten Zone lautet von unten nach oben: basaler Quarzphyllit, überkippter Quarzphyllit; das der zweiten; basaler Quarzphyllit mit überkippter, mesozoischer Mulde, darauf überschoben Quarzphyllit des mittleren und oberen Schenkels mit normal gelagertem Mesozoikum des oberen Schenkels; das der dritten Zone: basaler Quarzphyllit mit normal darauf gelagertem Mesozoikum, überschobener Quarzphyllit des oberen Schenkels und auf diesem normal liegendes Mesozoikum des oberen Schenkels; das der vierten Zone: Quarzphyllit oder Kalkphyllit mit normal liegendem Mesozoikum, darüber überschobenes normalgelagertes Mesozoikum des oberen Schenkels.



Entstehung der Schuppen der Tarntaler Berge.

Fig. 1*b* stellt eine durchgerissene liegende Falte dar, deren Bestandteile Fig. 1*a* erkennen läßt. Schuppe *A* ist bereits vorhanden. Schuppe B_2 will sich soeben abspalten, desgleichen Schuppe B_1. Die Sanderschen Überschiebungsflächen *1ü—3ü* zeigen an, daß der „Schuppenbau der T. B." sich nach Süden fortsetzt. Sie wurden bei den hier nicht angegebenen Faltungen der Schuppen noch steiler aufgerichtet.

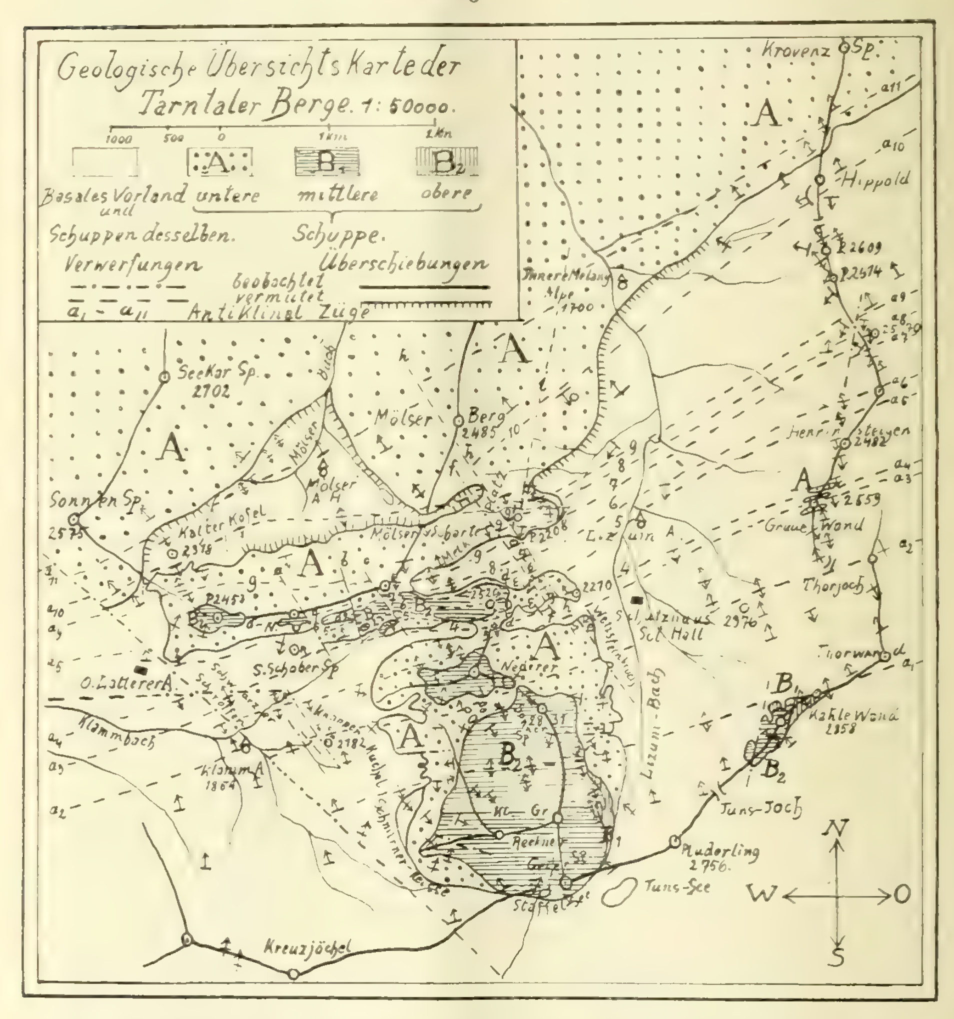
Fig. 1*a* ist im Maßstab 1 : 100.000 gezeichnet, ebenso Fig. 1*b* von x—y. — y - z ist schematisch gezeichnet.

Quarzphyllit von den transgredierenden mesozoischen Sedimenten bedeckt. Das Hinterland besteht nur aus Quarzphyllit und den auf diesem transgredierenden Sedimenten, welche lokal nicht zum Absatz gekommen sind. Durch von Nordwesten her wirkende Kräfte wurde nun das Hinterland auf das basale Vorland zunächst hinaufgefaltet. Letzteres bildete dabei den unteren, liegenden Schenkel einer S-förmigen, nach Süden überkippten und liegenden Falte. Der stark reduzierte Mittelschenkel und der viel mächtigere obere Schenkel derselben trennten sich nun vom unteren Schenkel, wie Fig. 1*b* darstellt, auf einer sanft nach Norden geneigten Schubfläche = I, die im Norden das überkippte Mesozoikum des Mittelschenkels vom überkippten Quarzphyllit desselben Schenkels abschnitt. Im Süden kam durch die schiefe Lage der Fläche und durch die Auswalzung des mittleren Schenkels zuletzt nur das Mesozoikum des oberen Schenkels mit normaler Reihenfolge der Schichten auf das normal gelagerte Mesozoikum des basalen Vorlandes zu liegen. Indem nun der losgetrennte obere und mittlere Schenkel als selbständige Schubmasse A über das basale Vorland hinwegfuhren, mylonitisierten und verfalteten sie das Mesozoikum desselben und verursachten, daß sich lokal Schuppen von diesem abspalteten, welche sie dann wieder auf Mesozoikum des basalen Vorlandes verfrachteten. So entstanden die Schuppen des basalen Vorlandes an der Schmirner Reisse und östlich des „Melkplatzes". Im ersten Falle wurde Triasdolomit auf Kieselkalke geschoben, im zweiten trat eine Duplikatur und Mylonitisierung der Schichtserie: Raibler? Quarzite, Jurakonglomerate, Jura-Tonschiefer, Jurakonglomerate ein.

Beim allmählichen Vorwärtsrücken stieß die Schuppe A_1 im Süden auf Widerstand, es trennte sich von ihr, auf einer flach nach Süden geneigten Ebene, ihr aus mesozoischen Sedimenten bestehendes, südliches, keilförmiges Ende = Schuppe B_2 und wurde von dem südlichen Teil der verkürzten Schuppe A unterschoben oder auf diesen hinaufgeschoben. Bei diesem Prozeß spaltete sich von ihrer, nur aus Triasgesteinen bestehenden Basis die kleine Schuppe B_1 ab, welche sie noch weiter nach Norden verfrachtete und die von drei schief geneigten Trennungsflächen begrenzt wird, zu denen auch die Schubflächen der Schuppe A und B_2 gehören. Wie Fig. 1*b* zeigt, lassen sich an der großen durchgerissenen S-Falte vier Zonen mit charakteristischen Profilen unterscheiden. Das Profil der ersten Zone lautet von unten nach oben: basaler Quarzphyllit, überkippter Quarzphyllit; das der zweiten; basaler Quarzphyllit mit überkippter, mesozoischer Mulde, darauf überschoben Quarzphyllit des mittleren und oberen Schenkels mit normal gelagertem Mesozoikum des oberen Schenkels; das der dritten Zone: basaler Quarzphyllit mit normal darauf gelagertem Mesozoikum, überschobener Quarzphyllit des oberen Schenkels und auf diesem normal liegendes Mesozoikum des oberen Schenkels; das der vierten Zone: Quarzphyllit oder Kalkphyllit mit normal liegendem Mesozoikum, darüber überschobenes normalgelagertes Mesozoikum des oberen Schenkels.

Die erste und zweite Zone ist in der Natur im Fenster des Mölstales (cfr. geol. Übersichtskarte = Fig. 2) die dritte westlich der südlichen Schoberspitze und westlich der beiden Schoberspitzen und nördlich der Klammspitze aufgeschlossen. Zur vierten gehört wahrscheinlich schon der Teil der Schuppe A, welcher die unteren Partien

Fig. 2.



des Hauptmassivs ausmacht, ganz sicher allerdings nur vor ihrer Überschiebung auf die Schuppe A die Schuppe B_2. Die Schuppe B_2 ist in Wirklichkeit nur der südlichste Teil der Schuppe A und auf einer nach Süden geneigten Ebene auf diese geschoben, denn sie führt ganz die gleichen Gesteine wie die Schuppe A, ferner keinen Quarzphyllit oder Kalkphyllit. Sodann keilen an ihrer Überschiebungsfläche = II die höchsten Jurahorizonte der Schuppe A nach Süden

zu allmählich aus, während umgekehrt die Triasgesteine an ihrer Basis nach Süden zu im allgemeinen anschwellen und in immer tiefere Horizonte hinabgreifen, so daß auf der Südseite der Geierspitze bereits die Raibler? Rauhwacken und Quarzite auf die Juraschichten des basalen Vorlandes zu liegen kommen.

Kalkphyllit nimmt an den Überschiebungsmassen der Tarntaler Berge nicht teil, da eben die Überschiebungen von Nordwesten aus dem Hinterlande abzuleiten sind, wo nur Quarzphyllit und transgredierendes Mesozoikum auftritt.

Faltungen.

Es gibt eine paläozoische, eine postrhätische-präjurassische und eine tertiäre Faltung. Die paläozoische wird durch diskordante Auflagerung der mesozoischen Schichten (z. B. in der Knappenkuchel) und durch gefaltete Quarzphyllitgerölle in der Rauhwacke, die postrhätische durch diskordante Auflagerung der Juraschichten auf den Triasschichten (z. B. an der Schmirner Reisse und an der nördlichen Schoberspitze) nachgewiesen. Die tertiären Faltungen streichen im allgemeinen N 60°—70° O und besitzen manchmal die Tendenz, nach Norden oder Süden hin abzubiegen. Es lassen sich elf Sattelzüge und dazugehöriger Muldenzüge feststellen. Durch ca. Nord-Süd streichende flache Faltungen wurden diese elf Antiklinalzüge besonders im Lizumtal synklinal und antiklinal gefaltet. Dadurch senkten sich östlich des Lizumtales die Sattel- und Muldenachsen, und es entstanden die Schüsselmulden des Hauptmassivs und die starken Verbiegungen an der Ost- und Westseite desselben.

Die Verwerfungen sind in den Tarntaler Bergen fast alle als Zerrspalten ausgebildet und bei den Faltungen entstanden. Die von Südosten nach Nordwesten streichende Klammverwerfung ist die bedeutendste. Längs derselben wurde das östliche Stück um ca. 200 *m* nach Süden vorgeschoben, so daß der Quarzphyllit der Knappenkuchel am westlichen Brennerschiefer abstößt. Sie scheint auch als eine Art von Randspalte fungiert zu haben, denn die Schuppen der Tarntaler Berge können westlich von ihr nicht mehr aufgefunden werden.

Fassen wir zusammen: die nach Südosten gerichteten Überschiebungen der Tarntaler Berge sind lokaler Natur, die Schuppen stammen aus dem benachbarten Nordwesten, sind aus einer großen liegenden Falte entstanden und wurden nachträglich noch stark gefaltet.

Beziehungen der „Tarntaler Schuppen“ zu den „Tauerndecken“ und ihre Stellung im Bau der Ostalpen.

Die Stratigraphie und Tektonik der Tarntaler Berge kann ohne Zuhilfenahme der Deckentheorie zwang- und restlos erklärt werden.

Ob in den Tarntaler Bergen große „Decken“ überhaupt möglich sind, hängt wie an vielen Stellen der Ostalpen hauptsächlich

von dem Alter der Kalkphyllite = (Brennerschiefer) ab. Sind diese mesozoisch, dann kann die Transgression des Tarntaler Mesozoikums auf Kalkphyllit fallengelassen und durch Überschiebungen ersetzt werden, dann kann man den Kontakt zwischen den hangenden Quarzphylliten und den liegenden Brennerschiefern für tektonisch erklären.

Fossilien wurden nun in den Kalkphylliten bisher überhaupt nicht gefunden. Die gleiche petrographische Ausbildung, welche die Kalkphyllite mit den „Bündnerschiefern" verknüpft, ist nicht allein bindend, es muß auch ihre tektonische Stellung berücksichtigt werden. Gerade diese spricht nur für ein paläozoisches Alter der Kalkphyllite.

Der Quarzphyllit der Tarntaler Berge wird von allen Geologen, auch von Termier als paläozoisch, ja sogar als karbonisch aufgefaßt. Auch eine Transgression des Mesozoikums über seine obersten Horizonte wird allgemein und auch von Termier angenommen.

Eben dieser paläozoische Quarzphyllit, welcher den untersten Teil der obersten Decke Termiers bildet, ist in den Tarntaler Bergen mit den Kalkphylliten, den „mesozoischen Schistes lustrés", also der Decke II Termiers durch allmähliche Übergänge und Wechsellagerungen untrennbar verknüpft[1]) und kann am Patscherkofel auch von dem Stubaier Glimmerschiefer, welcher von Termier als paläozoisch aufgefaßt zur Decke III gerechnet wird, nicht getrennt werden. Es muß das typische Tarntaler Mesozoikum, welches den höchsten Schichtköpfen der Kalkphyllite auflagert, als transgredierend aufgefaßt werden, wofür ja schon die sedimentären, mit gerollten Quarzphyllitbrocken, kugelrunden Quarzkörnern, mit Gipsen und einer deutlichen Schichtung versehenen Rauhwacken sprechen.

Selbst wenn mesozoische Fossilien in den Kalkphylliten aufgefunden würden, brauchte man die Transgression des Tarntaler Mesozoikums auf den Kalkphylliten nicht durch große ortsfremde „Decken" zu eliminieren, da man die sicher als mesozoisch bestimmbaren Gesteine, welche heute in den Tarntaler Bergen auf dem Kalkphyllit liegen, auch für die hangendsten Glieder eines großen mesozoischen Kalkphyllitsystems nehmen kann, auf das lokal von Norden her paläozoische Quarzphyllite mit transgredierendem Mesozoikum geschoben wurde.

Mit den generellen Resultaten der Sanderschen Untersuchungen lassen sich die vorliegenden Ergebnisse sehr gut in Einklang bringen. Die Tarntaler Berge sind eben das Nordende einer mächtigen Schuppenzone des zentralen Alpenkörpers, welche darin besteht, daß aus transgredierendem Mesozoikum und aus liegendem Paläozoikum zusammengesetzte Schichtplatten dachziegelförmig aufeinander getürmt sind. Diese Platten sind in den Tarntaler Bergen flach

---

[1]) Es geht dies aus den Untersuchungen Sanders, Geolog. Studien am Westende der Hohen Tauern, 1911, Denkschriften, LXXXII. Bd., hervor.

nordfallend, richten sich infolge der Faltungen gegen den Zentralgranit, zum Beispiel gegen den Gr. Kaserer, allmählich steil auf. Der Zentralgranit, über den oder über dessen Schieferhülle, wie der Hochstegenkalk andeutet, die mesozoischen Sedimente einst auch ausgebreitet waren, entwickelt sich bei der tertiären Gebirgsbewegung infolge seiner größeren Resistenz nur zu einer Gneisfaltenzone, die im Süden zunächst wieder von einer der nördlichen analogen Schuppenzone und am Hochwart, wo wieder Kerne mit großem Widerstand auftreten, von einer Faltenzone abgelöst wird.

Wenn man die in ihre ursprüngliche Lage zurückversetzte Sedimentationszone der Tarntaler Berge (cfr. Fig. 1 *a*) sich über den Quarzphyllit des Patscherkofels und über das Inntal bis an das Karwendelgebirge verlängert denkt und in dem so gewonnenen Bezirke den Fazieswechsel zwischen Tarntaler und nordalpinem Mesozoikum sich vollziehen läßt, wofür der an der Kesselspitze auf Tauernrhät liegende Adnether Lias spricht, dann hat man stratigraphischen und tektonischen Anschluß an das nordalpine Mesozoikum gewonnen und ist nicht aus einem „Tauernfenster" heraus- und auf eine „Ostalpinedecke" hinaufgestiegen [1]).

Robert Jaeger. Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wienerwaldes.

Im Herbst des vorigen Jahres fand ich gelegentlich einer Exkursion auf den Bisamberg einige Fossilreste. Ich ging der Sache weiter nach, und da es mir gelang, Fossilführung an einer Reihe von Punkten im Wienerwald nachzuweisen, sehe ich mich veranlaßt, die bisherigen Resultate meiner Untersuchungen kurz mitzuteilen.

Die Gesteine, in welchen die Fossilien auftreten, sind Konglomerate und grobkörnige Sandsteine. Sie bestehen aus Quarz, Feldspat, Glimmer (Muskovit und Biotit), Splittern von Glimmerschiefer und Phyllit; selten enthalten sie Kalkstückchen, die etwa Haselnußgröße erreichen. Sie sind fast immer von hellem, feinkörnigen Kalkmergel, dunklem Ton, mitunter auch von dünnplattigem, glimmerreichen Sandstein mit Pflanzenresten und braunen, sandigen Kalkmergeln begleitet. Ein mächtiger Zug dieser Gesteine beginnt an der Donau zwischen Nußdorf und Kahlenbergerdorf und streicht über Sievering und Neuwaldegg nach Südwesten. Sehr verbreitet sind sie auch in der Umgebung von Klosterneuburg und auf beiden Seiten des Weidlingtales. Sie setzen den Sauberg und Michaelerberg zusammen, wo bekanntlich schon Stur Fossilien auffand. Stur bestimmte ihr Alter auf Grund des Vorkommens von *Operculina cf. complanata* als Eocän und faßte sie mit den häufig in ihrer Nähe auftretenden roten Mergeln und schwarzen oder grünlichen, glaukonithaltigen Sandsteinen als „bunter Schiefer und Sandsteinschichten" zusammen.

---

[1]) Es liegt nahe, nach Art der Deckengeologen die in den Tarntaler Bergen gewonnenen Resultate für weitere Gebiete der Alpen gelten zu lassen. Solche Vergleiche möchte der Verfasser erst dann ziehen, wenn er in der Natur, nicht nur auf Karten und in Büchern, die betreffenden Gebiete kennen gelernt hat.

Wo die erwähnten Konglomerate in größerer Menge auftreten, wird man selten vergeblich nach Fossilien suchen. Als Hauptfundorte sind zu nennen: die großen Steinbrüche bei Sievering, der Burgstall bei Kahlenbergerdorf, die Steinbrüche östlich von Langenzersdorf, die beiden Steinbrüche bei der Zementfabrik zwischen Kahlenbergerdorf und Klosterneuburg, ein kleiner aufgelassener Steinbruch am Ende der Kirlingerstraße in Weidling und endlich der Sauberg bei Weidlingbach. Die gesammelten Fossilien sind hauptsächlich Foraminiferen, und zwar: mehrere Arten *Nodosaria*, Cristellarien, Textularien, Orbitoiden (besonders zahlreich und gut erhalten bei Sievering und am Bisamberg), verschiedene Seeigelstacheln, Bryozoen, ein Fischzahn (Burgstall), ein an *Cerithium* erinnernder Gastropodensteinkern und eine *Leda* (Sievering).

Die Orbitoiden erwiesen sich als kretazische Formen. Es bestätigt sich also die Vermutung Pauls, daß die Oberkreide im Wienerwald eine viel größere Verbreitung besitzt als Stur annahm; dann muß man aber auch die Schichten am Sauberg, Michaelerberg etc., die schon früher ähnliche Fossilien geliefert haben und die auch Paul, dem Vorgang Sturs folgend, für Eocän hielt, in die obere Kreide stellen, da sie sich von den anderen Vorkommnissen in keiner Weise unterscheiden. Die von Stur aufgefundenen Fossilien bilden für diese Auffassung kein Hindernis, da ja die Gattung *Operculina* schon in der Kreide vertreten ist. Die roten Mergel und schwarzen Sandsteine fallen unter die Konglomerate ein; dies kann man an mehreren Stellen zum Beispiel in der Nähe der „eisernen Hand" am Kahlenberg oder auf dem Weg vom Hameau nach Weidlingbach deutlich beobachten. Es ist daher in hohem Grade wahrscheinlich, daß auch diese Gesteine in die Kreide gehören. Ich erwähne dies deshalb, weil die Ansicht Pauls, daß es sich hier um das tiefste Glied des Wiener Sandsteines handle, durch die Beobachtungen Dr. Schaffers am Leopoldsberg (Verh. 1912) einer ihrer wesentlichsten Stützen beraubt wurde und die Frage nach dem Alter dieses auffallenden Horizonts von neuem erwachte.

Auch in dem von Stur als Wolfpassinger Schichten bezeichnetem Zug fand ich dieselben fossilführenden Konglomerate und Sandsteine wieder, so zum Beispiel unmittelbar bei St. Andrä, östlich der Straße nach Gugging; sie enthalten dort ebenfalls Orbitoiden und nicht näher bestimmbare Schalenbruchstücke. Besonders reich an Orbitoiden erwies sich ein Steinbruch ungefähr einen Kilometer nordöstlich von dieser Stelle. Es stehen dort mächtige Bänke eines grauen, braun verwitternden, glimmerreichen Sandsteins mit vielen Tongallen an; Konglomerate treten nur untergeordnet auf. Die Orbitoiden sind in manchen Stücken so massenhaft enthalten, daß sie einen nicht unwesentlichen Anteil an der Zusammensetzung des Gesteins nehmen. Es sind ebenfalls echte Orbitoiden im engeren Sinn, also von oberkretazischem Alter. Bryozoen kommen gleichfalls vor.

Noch ein interessantes Vorkommen will ich erwähnen, nämlich aptychenführende Bänke im Wolfpassinger Zug. Es sind wenig mächtige, grobkörnige sandigmergelige Lagen mit viel Glaukonit und Glimmer, die in feinkörnigem, mehr oder weniger sandigen Kalkmergel auf-

treten. Sie enthalten an manchen Stellen große Mengen von Aptychen. Der reichste Fundort befindet sich auf der Anhöhe südlich der Kirche von St. Andrä, an der Wegböschung zwischen zwei kleinen Steinbrüchen. Die Aptychen sind meist zerbrochen; von den besser erhaltenen Exemplaren erinnern einige an *Aptychus lamellosus*, andere dürften mit *Aptychus angulicostatus* zu identifizieren sein. Auch ein Fischzahn fand sich dort. Etwas weiter westlich, ungefähr in der Mitte zwischen St. Andrä und Wolfpassing sind dieselben Schichten in zwei kleinen Steinbrüchen zu beiden Seiten eines breiten Tales aufgeschlossen. Im östlichen sind Fischzähne und -schuppen ziemlich häufig; im westlichen fand ich wieder Aptychen. Die mergeligen Lagen sind stellenweise ganz mit Pflanzenresten erfüllt.

Geht man von dem zuerst erwähnten Aptychenfundort in südlicher Richtung weiter, so trifft man zuerst dunkle, glasige Sandsteine, die mit den oben erwähnten grünlichen Sandsteinen lithologisch vollkommen übereinstimmen. In ihrem Hangenden folgen dann wieder die bekannten Konglomerate, die auch dort einige Orbitoiden geliefert haben und von hellen Kalkmergeln begleitet sind. Wir haben also hier wieder die oben erwähnte Aufeinanderfolge von Gesteinen — Konglomerate von sicher kretazischem Alter über dunklen Sandsteinen — vor uns, und da wenige hundert Meter südlich eocäne Greifensteiner Sandsteine anstehen, dürfte dies wohl die normale Schichtfolge sein.

Eine ausführlichere Darstellung des Gegenstandes sowie eine Bearbeitung des Fossilmaterials folgt.

R. J. Schubert. Über mitteleocäne Nummuliten aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch.

Gelegentlich meiner letzten geologischen Aufnahmen in der NW-Sektion des Kartenblattes Ung.-Hradisch und Ung.-Brod (Zone 9, Kol. XVII) fand ich ein eigenartiges Vorkommen von Nummulitenkalk, das in mehrfacher Hinsicht größeres Interesse verdient. Im Südosten von Silimau (und zwar unter dem w von Silimow der Spezialkarte) befindet sich ein alter, jetzt aufgelassener und großenteils mit Gestrüpp erfüllter Steinbruch, dessen südliche Wand aus Konglomeraten mit viel kristallinischen Gemengteilen, auch verschiedenen Kalkgeröllen besteht, an dessen nördlicher Wand dagegen unter Löß und Verwitterungsschutt ein Nummulitenkalk hervorsieht.

Es ist ein äußerst zäher Kalk, im Innern von graublauer, außen von bräunlicher Farbe, der schon an der angewitterten Oberfläche erkennen läßt, daß er teilweise wenigstens überwiegend aus Foraminiferen zusammengesetzt ist. Eine mikroskopische Untersuchung ergibt, daß dieser Kalk partienweise überwiegend aus Nummuliten besteht; stellenweise sind jedoch überaus reichlich kleine Orbitoiden enthalten, auch Lithothamnien, außerdem kommen doch mehr untergeordnet auch andere Foraminiferen vor. Es überwiegen Küstenformen ganz bedeutend, ganz vereinzelt finden sich jedoch auch Globigerinen und andere planktonisch lebende Typen.

Die Nummuliten, die ich bisher zu untersuchen vermochte, gehören folgenden Arten an:

Nummulites Murchisoni Brunner.

Ein fast 20 *mm* im Durchschnitt betragendes Exemplar, daß wohl nur im Querschnitt zu studieren ist, der jedoch gerade bei dieser Art recht bezeichnend scheint.

Nummulites distans Deshayes.

Die häufigste Art ist eine kleine, im Durchmesser 4—5 *mm* betragende Form, und zwar die makrosphärische Generation, die infolge der dichtgedrängten schrägen Septa wohl mit Sicherheit zu *distans* gehört.

Nummulites perforata Orb.

Diese Art ist durch ein großes dickes gekörneltes Exemplar der makrosphärischen Generation und außerdem durch ein nur teilweise erhaltenes abgewittertes Exemplar der makrosphärischen (als *N. lucasana* beschriebenen) Generation erhalten.

Nummulites cf. atacica.

Schließlich ist noch eine größere dicke, aber nicht gekörnelte Art vertreten, die am ehesten auf *N. atacica* zu beziehen sein dürfte. Das Gehäuse ist durch Parasiten (*Nummophaga?*) stark zerfressen.

Außerdem sind, wie erwähnt, Orbitoiden besonders in manchen Partien des Kalkes sehr häufig, und zwar durchweg Orthophragminen. Nebst scheibenförmigen Formen, die infolge des Festhaftens im Gestein nicht isoliert und sicher bestimmt werden konnte, wohl aber wenigstens teilweise auf die in jenen Gegenden so weit verbreitete *Orthophragmina varians K.* zu beziehen sein dürften, kommen auch in den Dünnschliffen nicht selten Durchschnitte vor, die an die Nodocyclinen Arnold Heims erinnern. Es sind dies Durchschnitte mit mehreren knotenförmigen Anschwellungen, wie sie schon P. L. Prever (1904 als *Orthophragmina Chelussii, aprutina, illyrica, Vinassai, rugosa, circumvallata* und *Schlumbergeri*) und J. Deprat (1905 als *umbilicata*) beschrieben und wofür von A. Heim 1908 das Subgenus *Nodocyclina* aufgestellt wurde. Ein Vergleich der Silimauer Durchschnitte mit randlich geführten Schnitten verschiedener asterocycliner Orthophragminen ließ aber erkennen, daß zumindest meine Silimauer mehrknotigen Orthophragminendurchschnitte (vermutlich aber auch die von Prever irrtümlich unter 7 Speziesnamen beschriebenen Formen wie auch die von Deprat und Heim) auf Formen mit sternförmiger Radialskulptur zu beziehen sind. Nach den Größenausmaßen kommt speziell für Silimau die von mir auch an anderen Fundpunkten Mährens gefundene *Orthophragmina asteriscus Kaufmann* (= *Taramellii Schlumberger*) am meisten in Betracht.

Was das Alter dieser Fauna anbelangt, so kann nach den so bezeichnenden Nummuliten an dem mitteleocänen Alter desselben wohl kein Zweifel herrschen. Allerdings ist, wie bereits erwähnt, das Nummulitenvorkommen von Silimau, das allem Anscheine nach in

alter Zeit behufs Kalkgewinnung abgebaut wurde, derzeit nur in recht beschränktem Umfang aufgeschlossen. Und wenn wir in Betracht ziehen, wie gerade den Marsgebirgssandsteinen, besonders des Nordwestrandes so vielfach oft sehr große Blöcke verschiedenster älterer Gesteine, und zwar sowohl kristallinischer Gesteine wie mesozoischer Kalke offenkundig eingelagert sind, so kann die Vermutung, daß auch das Silimauer Nummulitenkalkvorkommen nur auf ein analoges Blockvorkommen zurückzuführen wäre, nicht als unbegründet bezeichnet werden.

An dieser Stelle kann die Frage, ob hier nur ein sehr großer Block mitteleocänen Nummulitenkalkes vorliegt oder ob wir tatsächlich eine kalkige Fazies des Marsgebirgssandsteines vor uns haben, nicht mit voller Sicherheit entschieden werden, es können erst glücklichere Funde im angrenzenden Gebiete da eine völlige Klärung bringen. Immerhin glaube ich mich zur Annahme eines autochthonen Vorkommens der Silimauer Nummuliten durch meine sonstigen Erfahrungen über das Vorkommen der Nummuliten in Flyschgebieten berechtigt. Wie sehr die Nummuliten und Orbitoiden vom Untergrund abhängig sind, konnte ich besonders gut bei der geologischen Aufnahme des Blattes Ung.-Hradisch—Ung.-Brod wahrnehmen. In gewissen Gesteinen, wie zum Beispiel in den tonigmergeligen Schiefergesteinen fehlen diese Foraminiferen gänzlich, ebenso in den feinsandigen Hieroglyphensandsteinen. Erst Sandsteine von einer gewissen Korngröße (besonders etwa von den Dimensionen eines Hirsekornes) enthalten dieselben bald reichlicher, bald spärlicher, übrigens häufig nesterweise, während sie hier in den grobklastischen Gesteinen zumeist vollkommen fehlen; in anderen Gegenden sollen sie allerdings, wie mir Kollege Dr. Petrascheck mitteilte, auch oder (?) gerade in solchen reichlicher vorhanden sein.

Aus diesem Vorkommen dürfte es sich übrigens vielleicht zum Teil erklären, wenn weder Stur noch Paul, die sich mit der geologischen Aufnahme des Blattes Hradisch beschäftigten, die von mir an so vielen Punkten dieses Kartenblattbereiches nachgewiesenen Fossilien fanden.

Ich habe über meine Funde von Nummuliten und Orthophragminen in Südostmähren bereits in den Jahresberichten für 1910, 1911 und 1912 hingewiesen und werde die ausführliche Beschreibung derselben in meiner Monographie der österreichischen Nummuliten bringen, da eine genaue Bestimmung der meist unscheinbaren, zum Teil auch ungünstig erhaltenen Formen erst nach eingehenden Vergleichen mit möglich reichem Vergleichsmaterial möglich sein wird. Hier möchte ich vor allem auf zwei der reichsten Fundpunkte hinweisen.

Der eine liegt nahe dem Südwestende des Teufelsteinzuges, an dem Fahrwege zwischen Ludkowitz und Brzezuwek, schon im Bereiche dieser letzteren Ortschaft, nahe der „unteren Mühle" (dolny mlyn). An der östlichen Böschung befindet sich dort, wo sie vom Walde entblößt ist, ein großer Steinbruch in einem relativ grobkörnigen Sandstein, der in gewissen Partien ganz von linsenförmigen Hohlräumen durchsetzt ist. Daß diese von Nummuliten herrühren, beweisen die

in manchen Gesteinsstücken, besonders im Innern derselben erhaltenen Nummuliten, die übrigens auch herausgewaschen am Fuße des Hanges zahlreich umherliegen. Durch die Einwirkung der in den Sandsteinen zirkulierenden Wässer sind die Kalkschalen der Nummuliten übrigens, auch wo sie vorhanden sind, für mikroskopische Studien wenig günstig erhalten. Immerhin ist nebst kleineren Formen das Vorhandensein von beiden Generationen von *Nummulites Partschi H.* und *distans D.* nachweisbar und hier ist das autochthone Vorkommen dieser mitteleocänen Nummuliten leicht und klar erkennbar.

Das dritte mährische Nummulitenvorkommen, das ich hier noch kurz besprechen will, ist jenes von Tjeschau (Těšov) östlich Ung.-Brod. Diese Fundstelle befindet sich nahe dem Ursprung jenes Tälchens, an dessen Ausmündung in das Olschatal das Dorf Tjeschau liegt. Das erwähnte Tälchen ist zum größten Teil in schiefrig-tonige Gesteine eingeschnitten, denen wie auch sonst überall in jener Gegend plattige und dickbankige Sandsteine zwischengelagert sind; im oberen Teil finden sich besonders an der westlichen Seite sehr gute Aufschlüsse dieser überwiegend Südsüdost fallenden Gesteine, und während die Schiefer und feinkörnigen plattigen Sandsteine wie auch sonst fossilleer sind, enthalten einzelne dickbankige Sandsteinlagen von etwas gröberem Korne Foraminiferen, und zwar besonders Nummuliten und Orthophragminen. Aus den festen Sandsteinen sind diese meist nur sehr schwer herauszupräparieren, doch glückte es mir, besonders eine Bank zu finden, welche aus ganz mürbem, lockeren Sandstein besteht und aus welcher sich die eingeschlossenen Nummuliten und Orthophragminen leicht gewinnen lassen. Die häufigste Nummulitenart ist hier eine kleine assilinenartige Form, die ich auf *Nummulites Bennoisti Prever* beziehen möchte; außerdem ist, fast ausschließlich in makrosphärischer Generation vertreten *Nummulites distans*, *Partschi*, *italica*, *perforata*, *Assilina spira*, ferner von Orbitoiden *Orthophragmina varians K.* in mehreren Abänderungen und *cf. stropholiata Gümb.*

Auch bei Tjeschau ist es leicht und klar ersichtlich, daß diese ausgesprochen mitteleocäne Foraminiferenfauna sich auf primärer Lagerstätte befindet.

An diesen drei Lokalitäten im Bereiche des Spezialkartenblattes Ung.-Hradisch—Ung.-Brod, dessen geologische Aufnahme ich im Laufe der letzten Jahre durchführte, befindet sich bei Tjeschau die Nummulitenfauna in einzelnen wenig mächtigen, einem Schieferkomplex eingelagerten Sandsteinbänken, bei Brzezuwek in einem mächtigen Zuge massig ausgebildeter Sandsteine und bei Silimau in kalkiger Ausbildung innerhalb der bisweilen recht grobklastischen Marsgebirgssandsteine (die früher als Magurasandsteine bezeichnet wurden).

In Tjeschau überwiegen wohl infolge ungünstigerer physikalischer Verhältnisse auffallenderweise die meist kleinen makrosphärischen, ungeschlechtlichen Generationen und ähnlich ist es der Fall bei den anderen Fundorten Südostmährens, wo ich Nummuliten in einzelnen Sandsteinbänken im Schieferkomplex fand, so bei Wltschnau (Čertoria), Aujezd, am Banauer Bache, Schumitz, Nezdenitz, Zahorowitz, Bojkowitz etc.

Es ist aber im wesentlichen die gleiche Fauna wie in Brzezuwek, während die Fauna von Silimau wohl gleichfalls mitteleocän, doch durch den reichlicheren Kalkgehalt einigermaßen modifiziert scheint.

Ich will hier nicht näher auf den Bau dieses Gebietes eingehen, da nur zu dessen Verständnis die Durchforschung der geologischen Verhältnisse sowohl im Bereiche des Blattes Ung.-Ostra wie jene des Blattes Kremsier unbedingt nötig erscheint, sondern mich für diesmal begnügen, darauf hingewiesen zu haben, daß ein recht beträchtlicher Teil des südostmährischen Flysches älter ist als bisher zumeist angenommen wurde, nämlich mitteleocän.

Wohl taugen die meisten Gattungen der Foraminiferen recht wenig für stratigraphische Zwecke, gewisse Formen verhalten sich bekanntlich diesbezüglich weit günstiger; und so ist es bei aller Fossilarmut der Flyschbildungen noch ein glücklicher Zufall, daß wir in den nun auf dem ganzen in Rede stehenden Blatte von mir gefundenen Nummuliten gerade bezeichnende Formen vor uns haben, wie die oben erwähnten.

Ein noch größeres Interesse gewinnen diese Faunen dadurch, daß sie dieselben Arten enthalten, welche die altbekannten Nummulitenkalkvorkommen vom Waschberg und Michelsberg bei Stockerau bilden, nämlich *Nummulites Partschi Harpe* (und dessen als *N. Oosteri Harpe* beschriebene makrosphärische Generation) sowie *Num. distans Desh.* Während *N. Partschi* seit langem vom Waschberg und Michelsberg bekannt ist, konnte ich die für das Mitteleocän bezeichnende *N. distans* erst kürzlich in den von Herrn Dr. Herm. Vetters angeregten Aufsammlungen des Volksheims in Wien (Frl. E. Anders und Herr Richard Schäffer) sowohl von Höflein a. d. Donau wie zwischen Nieder-Fellabrunn und Karnabrunn nachweisen. Es ergeben sich hierdurch ferner auch Anhaltspunkte, den Greifensteiner Sandsteinen wie den Waschbergkalken wenigstens teilweise ein höheres Alter zuzusprechen als es bisher der Fall war, nämlich sie wenigstens zum Teil ins Mitteleocän zu stellen. Meine weiteren Beobachtungen über die Nummuliten dieser niederösterreichischen Vorkommen werde ich in meiner bereits ziemlich vorgeschrittenen Monographie der österreichischen Nummuliten mitteilen.

Hier möchte ich nur noch kurz darauf hinweisen, daß *Nummulites distans* wie auch die anderen in Silimau (Mähren) gefundenen Nummuliten zu den häufigsten Formen der Nummulitenkalke von Mattsee, Kressenberg, des Gschliefgrabens (Gmunden) und anderer seit langem bekannter nordalpiner Lokalitäten gehören, deren mitteleocänes Alter seit langem anerkannt ist. Daß dieselben Formen in den Sandsteinen von Greifenstein und Mähren bisher nicht so beachtet oder ganz übersehen wurden, liegt zum größten Teil darin, daß die Nummuliten wie alle Organismen mit großem Kalkbedarf in der Kalkfazies der Eocänformation weit reichlicher und üppiger gediehen als in der kalkarmen Sandsteinentwicklung. In den Meeresteilen, deren Boden mit Quarzsand bedeckt war, erfolgte überdies die Fortpflanzung anscheinend überwiegend auf ungeschlechtliche Weise, da die unscheinbaren, an Größe weit hinter der geschlechtlichen Generation zurückstehenden makrosphärischen — ungeschlechtlichen — Individuen

weit häufiger sind als die schon infolge ihrer Größe auffälligen, von weitem sichtbaren mikrosphärischen Individuen der geschlechtlichen Generation.

In diesem Überwiegen der sandigen Ausbildung über die kalkige scheint der wichtigste Unterschied des nordalpinen Mitteleocäns gegenüber der Mitteleocänentwickung südlich der Alpen (besonders im Adriagebiete) zu liegen. Und hier scheint ein Zusammenhang dieser Erscheinung mit der Flyschentwicklung der Kreideformation im Norden und der Kalkfazies der küstenländischen Oberkreide wohl offensichtlich. Die lokale Entwicklung von Nummulitenkalken am Waschberg und Michelsberg, Karnabrunn wie auch bei Silimau, Prittlach [1] usw. scheint mir daher ebenso durch mesozoische Kalkklippen bedingt, wie die Greifensteiner Sandsteinfazies Niederösterreichs und Mährens durch ober(und oberst)kretazische Sandsteinbildungen.

So interessant nun also der im vorstehenden gebrachte Nachweis vom mitteleocänen Alter eines sehr beträchtlichen Teiles der mährischen wie auch niederösterreichischen Flyschbildungen ist, so kann diese Tatsache doch auch nicht befremden. Denn es hat sich in den letzten Jahren ja auch herausgestellt [2], daß auch zum Beispiel ein sehr großer Teil des istrisch-dalmatinischen Flysches, der lange Zeit für postmitteleocän gehalten wurde, Nummuliten- wie auch Molluskenfaunen mitteleocänen Alters einschließt.

Ohne einer ausführlichen Erörterung dieser Verhältnisse vorgreifen zu wollen, möchte ich hier übrigens auch darauf hinweisen, daß zum Beispiel auch unter den auf den neuen geologischen Karten der Umgebung von Salzburg als obereocän ausgeschiedenen Schichten zweifellos mitteleocäne Zonen vertreten sind. Denn E. Fugger führt (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 521) vom Schloßberg *N. contorta*, *irregularis*, *lucasana*, *Sismondai*, *spira*, *striata* an, von Preischen *N. contorta*, *irregularis* und *striata*, auch von Groß-Gmein nebst Orthophragminen *Assilina exponens* an, also Faunen, die, wenn sie auch vermutlich einige Korrekturen erfahren dürften, immerhin mit Entschiedenheit auf die Vertretung auch mitteleocäner Horizonte in diesem angeblichen Bartonienkomplex hinweisen, so daß auch in diesen Gegenden dem Mitteleocän in Hinkunft eine größere Verbreitung wird zuerkannt werden müssen.

Literaturnotizen.

Joh. Kaindlstorfer. Landschaftsformen unserer wichtigsten gebirgsbildenden Gesteine. (Wandtafel.) Verlag A. Pichlers Witwe & Sohn. 1912.

Die Wandtafel will die Abhängigkeit der Landschaftsform von der Gesteinsbeschaffenheit aufzeigen. Die Gruppierung der Bilder ist originell, indem die Landschaften von unten nach oben nach ihrer Stellung im „geographischen Zyklus" (Hoch-, Mittel- und Niedergebirge), von links nach rechts dagegen nach der

---

[1] Cf. P. L. Prerer und A. Rzehak, Verhandl. d. naturw. Ver. v. XLII, 1904: „Über einige Nummuliten und Orbitoiden von österreichischen Fundorten."

[2] Schubert, Zur Stratigraphie des istrisch-norddalmatinischen Mitteleocäns. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 153 ff.

Gesteinszusammensetzung aneinandergereiht werden, wobei drei Hauptgruppen unterschieden sind: Kalkgestein, Urgestein und Sandstein. Die Auswahl ist eine sehr gute; schön erkennt man, daß beim Niedergebirge die Formen ganz ähnlich sind, unbekümmert um das Gestein, während die Differenzierung der Formen um so mehr zunimmt, je „jüngere“ Erosions- und Denudationsflächen die Landschaft birgt. Im Kalkgebirge sind mit Recht die Landschaftsformen unterschieden, je nachdem das Gestein leichter oder schwerer verwittert. (Türnitzer Voralpen und Hochschwabgebiet.) Freilich ist, wie Ref. bemerken möchte, der Unterschied vornehmlich darin begründet, daß wir es mit Kalk und Dolomit zu tun haben, worauf weder im Text noch auf der Tafel aufmerksam gemacht wird. An Stelle des Ausdruckes „leichter oder schwerer verwitternd“ möchten wir lieber leichter oder schwerer erodierbar setzen, da es sonst bei populären Wandtafeln den Anschein erwecken würde, als wären die Formen das Ergebnis der Verwitterung und nicht das der Erosion und Denudation, der natürlich durch Verwitterung verschieden rasch vorgearbeitet wird. Aus dem Mittel- und Hochgebirge sind sehr gute Typen zusammengetragen; im Kalkgebiet wird eine Dachsteinlandschaft der Rosengartengruppe gegenübergestellt. Lehrreich wäre vielleicht noch ein Doppelbild der Hochgebirgslandschaft im Urgebirge gewesen (wie im Kalk), zum Beispiel aus dem leichter abtragbaren Phyllit und aus dem schwerer abtragbaren Zentralgneis.

(Gustav Götzinger.)

Dr. Gustav Götzinger. Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. Aus: Die Lunzer Seen, Bericht über die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Aufnahmen im Arbeitsgebiete der Biologischen Station Lunz. I. Teil: Physik. A. Geomorphologie Separat. aus: Internat. Revue der ges. Hydrobiologie und Hydrographie 1912, Verlag Dr. Werner Klinkhardt. VI und 156 S., 23 Textfiguren, 20 Tafeln und 4 Kartenbeilagen.

Der Verf. legt damit den ersten Teil seiner langjährigen, im Auftrage der Biologischen Station vorgenommenen Studien an den Lunzer Seen und in deren Gebiet vor, nämlich die Geomorphologie. Das erste Kapitel bringt eine geologische Übersicht des Arbeitsgebietes in Anlehnung an A. Bittners Aufnahme. Mehrere stratigraphische und tektonische Detailbeobachtungen werden erbracht, dabei absichtlich in leichter faßlicher Weise, da das Buch auch nebenbei als geologisch-morphologischer Führer für die Besucher der Station gedacht ist. Die beigegebene geologische Karte bringt einige Ergänzungen der Bittnerschen Karte durch Einzeichnung der tektonischen Verhältnisse im Dachsteinkalkgebiet. Die stratigraphisch-tektonische Einzelbeschreibung führt den Verf. zur Konstatierung der großen Unabhängigkeit der Oberflächenform von der Tektonik und damit zur Erklärung der Oberflächenformen durch Erosion und Denudation. Er findet im Gebiete verschieden alte Formenelemente, in dem sich die Plateauflächen deutlich gegen die tief eingeschnittenen Täler absetzen Die Entstehung der Plateaufläche mit ihren aufgesetzten Kuppen schreibt er einer wohl altmiocänen Erosions- und Denudationsphase zu und spricht die auf dem Plateau zahlreich gefundenen und in der Karte verzeichneten Quarz- und Hornsteingeschiebe als Ablagerungen bei der lokalen fluviatilen Einebnung an. Es folgt eine Darlegung der Herausbildung der heutigen Täler durch Wasser und Eis. Eingehende Detailbeobachtungen werden über die glazial-geologischen Verhältnisse geboten und die End-, Ufer- und Grundmoränen geschildert. Die gesetzmäßigen Klein- und Großformen der glazialen Erosion erfahren systematische Behandlung, was zur Feststellung der glazialen Entstehung der Seen führt, worauf Ausführungen über die postglazialen exogenen Agentien an der Umbildung der glazialen Formen folgen, so besonders über die Karren und das Karstphänomen, das die alten Plateauflächen erheblich modifiziert hat. Im Zusammenhang mit den Karsterscheinungen behandelt Verf. die Almtümpel, andere eigentümliche hydrographische Erscheinungen, Quellen (die Estavelle des Lochbaches) und Schwinden, von denen aus dem Oberseegebiet eine eigene Krokisskizze vorgelegt wird.

Das dritte Kapitel ist der ausführlichen Erörterung der Entstehung und Morphologie der Seen im speziellen gewidmet. Die Grundlagen bilden die genauen

Lotungskarten und Lotungsprofile. Besonders eingehend verweilt Verf. bei den Erscheinungen der supraaquatischen Verlandung und subaquatischen Sedimentierung. Die beigegebenen Bodenfazieskarten sind wohl die ersten derartigen kartographischen Darstellungen von Seeböden. Sie tragen den Verschiedenheiten der Bodensedimente in chemischer, petrographischer und faunistischer Beziehung Rechnung. Durch Farben sind am Untersee die verschiedenen Sedimente ausgeschieden, die durch Wirkung des Einflusses, pelagisch oder litoral durch Organismentätigkeit abgelagert werden. Beim Obersee wird zwischen der phytogenen und zoogenen litoralen Fazies einerseits und der pelagischen auch kartographisch unterschieden, wobei besonders bemerkt sei, daß die pelagische Fazies schon in geringer Tiefe und in ziemlicher Ufernähe auftritt, scharf getrennt von den litoralen Sedimenten. Neue Ergebnisse bringt Verf. über die organogene Uferbank.

Im vierten Kapitel stellt Verf. den außerordentlich mühsamen Gang der kartographischen Aufnahme der drei Seen dar, ihre Triangulation, Krokierung der Uferumrisse und die Lotungen, die am Unter- und Obersee vom Eis aus vorgenommen wurden, weshalb sie exakte Resultate lieferten. Infolge der vielen Messungen im Felde (Gesamtzahl der Lotungen 663) konnte die Ausgabe der Karten in großen Maßstäben erfolgen, woraus die morphologischen Details deutlich ermittelt werden konnten. Das Buch beschließt ein Kapitel über die morphometrischen Werte, die aus den Karten berechnet sind, wie Areal, mittlere Böschung, Volumen u. a. m.

Eine scharfe Gliederung des Inhaltes ist erstrebt worden. Die Ausstattung ist eine reiche, die zahlreichen Tafeln, zumeist nach Originalaufnahmen des Verf., illustrieren gut die geomorphologischen Darlegungen. (H. Vetters.)

J. Žmavc. Erwiderung auf Dr. K. Hinterlechners Referat in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 11.

Die Verh. d. geol. R.-A. 1912 enthalten in Nr. 11 ein Referat von Dr. K. Hinterlechner, das in den Kreisen, die es unmittelbar berührt, mehr als Erstaunen hervorgerufen hat, und zwar aus verschiedenen Gründen, worunter vielleicht der unbedeutendste der ist, daß es etwas ganz Ungewöhnliches ist, in den Verh. d. geol. R.-A. die Besprechung eines Schulbuches der Chemie und Mineralogie für eine Unterklasse des Gymnasiums (114 Seiten Text) und der ihm beigegebenen Karte der wichtigeren Mineralfundorte in Krain und den benachbarten Gebieten (Laibach 1911) zu finden, zumal Buch und Karte nicht für deutsche Schulen bestimmt sind.

Das Referat hat hauptsächlich die Karte[1]) zum Gegenstande und wendet sich mit heftigem Tadel gegen dieselbe, es hat eine scharfe Spitze gegen den Verein „Društvo slovenskih profesorjev" (Verein slowenischer Professoren) in Laibach als den Verleger und Förderer des Buches und ergeht sich in herausfordernder Weise gegen zwei namentlich angeführte Kollegen. Schließlich wendet es sich gegen den (dem Namen nach unbekannten) offiziellen Begutachter des in Rede stehenden Buches, auf dessen Empfehlung hin (nach Annahme des Referenten) das Buch vom k. k. Unterrichtsministerium approbiert wurde, und sind die diesbezüglichen Äußerungen des Referenten geeignet, das Vertrauen maßgebender Stellen in die Korrektheit des vom Verleger eingeschlagenen Weges zur Erlangung der Approbation zu erschüttern.

Insbesondere im Hinblick auf den letzteren Umstand sieht sich der Unterzeichnete veranlaßt, diesem Referat gegenüber im Namen des Ausschusses des Vereines slowenischer Professoren folgendes zur Abwehr und Richtigstellung vorzubringen.

Zum erstenmal ist Dr. K. Hinterlechners Kritik über das genannte Lehrbuch und dessen Kartenbeilage in der wissenschaftlichen Revue „Veda" (in slowenischer Sprache in Görz erscheinend), Jahrg. 1912, Heft 1, pag. 107—109, veröffentlicht worden, und zwar in Inhalt und Form der Hauptsache nach übereinstimmend mit dem später in den Verh. d. geol. R.-A. gegebenen Referat (ausgenommen die oben berührten persönlichen Auslassungen).

---

[1]) Die Karte wurde in 800 Exemplaren auch gesondert ausgegeben, damit sie auch von Schülern gebraucht werden könne, die das Buch selbst nicht verwenden.

Da die Bemerkungen Hinterlechners in der „Veda" erstlich gegen den Professorenverein, alsdann gegen den Verfasser des Buches und der Karte gerichtet waren und schließlich anzügliche Wendungen betreffend die Erlangung der ministeriellen Approbation enthielten, so erachtete es der Ausschuß des genannten Professorenvereines für das Zweckmäßigste, selbst in allen diesen Beziehungen Stellung zu nehmen und die Bemänglungen, sofern sie unberechtigt sind, zurückzuweisen, sofern sie übertrieben erscheinen, einzuschränken, und wo sie berechtigt sind, für die eventuelle zweite Auflage des Buches loyal zur Kenntnis zu nehmen. Die in ruhigem Tone gehaltene Erwiderung erschien im 2. Hefte (Aprilheft) der „Veda", pag. 196—199. Sie wurde von der Redaktion der Revue in einer einleitenden Fußnote ausdrücklich als vom Ausschuß des Professorenvereines in Laibach eingesendet bezeichnet. Es ist dies jene Erwiderung, welche Herr Dr. K. Hinterlechner in seinem Referat in den Verh. d. geol. R.-A., pag. 277, Zeile 9 von unten, als „von einem anonymen Schreiber ohne jede Namensfertigung" herrührend zu bezeichnen keinen Anstand nimmt.

Da Herr Hinterlechner zu replizieren wünschte, wurde von seiten der „Veda" beiden Parteien eine zweite und letzte Meinungsäußerung freigestellt, sofern sie sachlich wäre und persönlichen Auslassungen aus dem Wege ginge.

Die Replik und die Gegenreplik erschienen im 3. Hefte der „Veda", erstere auf pag. 313—319, also im Umfange von 7 Seiten Groß-8°, — ein Zeichen, daß sie von der Redefreiheit uneingeschränkten Gebrauch machte. Die Gegenreplik (pag. 320—323) ist gezeichnet vom Ausschusse des Vereines der slowenischen Professoren. Herr Hinterlechner bezeichnet in seinem Referat in den Verh. d. geol. R.-A., pag. 277, auch diese Gegenreplik als Antwort „eines anonymen Schreibers", „gedeckt durch die Unterschrift: Ausschuß des Vereines der slowenischen Mittelschulprofessoren!"

Als Beleg dafür, daß die Gegenreplik hinreichend maßvoll gehalten ist, möge hier ihr Schlußgedanke wiedergegeben werden: „Es wird Herr Hinterlechner vom genannten Vereinsausschusse ‚höflichst eingeladen', in den ‚Kreis zwar strenger, doch gerechter und ernster Kritiker unserer Schulbücherliteratur einzutreten'; er möge überzeugt sein, daß sein Wort stets billige Würdigung finden werde, wenn er für eine gute Sache eintreten werde."

Doch dies genügte Herrn Hinterlechner nicht. Er schloß zwar seine Replik (l. c. pag. 319) mit den Worten: „Hiermit beende ich für meine Person die Diskussion über diesen Gegenstand, da ich die Zeit für bessere Zwecke verwenden kann", — nichtsdestoweniger nahm er bald darauf die ganze Fehde wieder auf und übertrug sie aus der „Veda", unbekümmert um bereits erfolgte Äußerungen und Richtigstellungen der Gegenpartei, vor ein weiteres Forum in die Verh. d. geol. R.-A. und würzte sie diesmal noch mit persönlichen Auslassungen gegen die von ihm vermuteten Verfasser des Konzeptes der gezeichneten Gegenäußerungen des Professorenvereines und gegen den von ihm vermuteten Autor des dem Ministerium amtlich vorgelegten Gutachtens über das in Rede stehende Buch samt Karte.

Es mag hier bemerkt werden, daß Herr Hinterlechner gegen das Buch selbst keinen einzigen Tadel vorbringt; nichtsdestoweniger betont er im Hinblick auf die von ihm ausgestellten Mängel der dem Buche beigegebenen Karte ohne weiteres, anscheinend in Form eines Vorwurfes, daß „diese ganze Drucksache" (Verh. d. geol. R.-A., l. c. pag. 278) vom Ministerium als Lehrmittel approbiert wurde! — Es möge hier der Hinweis erlaubt sein, daß im Text des Buches auf die bemängelte Karte kein Bezug genommen wird und daher das Buch auch ohne dieselbe verwendet werden kann, ferner darf man sich daran erinnern, daß Herr Dr. K. Hinterlechner nicht über Erfahrungen als Schulmann und Fachmann in Chemie und Mineralogie verfügt und kaum beanspruchen kann, daß seine Meinung über ein Schulbuch aus diesen Fächern in erster Linie gehört werden müsse und maßgebend sei.

Die Veröffentlichung seines „Referats" in den Verh. d. geol. R.-A. motiviert Herr Dr. K. Hinterlechner im besonderen damit, daß in der bekämpften Karte die Arbeiten der geologischen Reichsanstalt nicht die erforderliche Berücksichtigung gefunden hätten (l. c. pag. 276). Man höre — meint Herr Hinterlechner — klagen, daß die Arbeiten der geologischen Reichsanstalt zu langsam fortschreiten; wenn sie aber vorliegen, benütze man sie nicht. Diese Motivierung dürfte kaum vollwertig sein, da das Vorkommen von Kohlen-, Eisen-, Bleibergwerken u. dgl. schon im Schwarzdruck der Blätter der Spezialkarte der Österr.-Ung. Monarchie

verzeichnet ist, — nicht erst in den geologischen Kartenblättern, in denen auch Mineralfundorte in der Regel nicht aufgenommen erscheinen.

Wenn ich nun in die Besprechung der von Hinterlechner hervorgehobenen Mängel der Karte Herles selbst eintrete, so möge mir gestattet sein, den Einwürfen, welche Herr Hinterlechner aus der „Veda" in sein Referat in den Verh. d. geol. R.-A. herübergenommen hat, gleichfalls die bereits dort gegebenen Erwiderungen des Ausschusses des P.-V. entgegenzustellen. Zwar bemerkt Herr Hinterlechner in seinem Referat pag. 277: „Diese Erwiderungen strotzen von bewußten Unwahrheiten, absichtlichen Verdrehungen und, beziehungsweise oder, von einer unglaublich krassen Literaturunkenntnis." Doch will ich mich durch dieses freundliche Urteil nicht abhalten lassen, sie in voller Offenheit wiederzugeben, damit der Leser die Möglichkeit erhalte, zu prüfen, ob und inwieweit dieses Urteil des Referenten berechtigt ist.

„Difficile est, satiram non scribere ..... Aus was für Quellen hat denn der Autor seine Angaben eigentlich geschöpft", — fragt Herr Hinterlechner als Einleitung zu seinem Referat (l. c. pag. 276), desgleichen in „Veda", pag. 107. Die Gegenpartei hat trotz der ihr vorgehaltenen „krassen Literaturunkenntnis" nicht gezögert, folgende Antwort zu geben: „Ein Kenner der heimatlichen mineralogischen Literatur sieht auf den ersten Blick, daß der Verfasser der Karte, Prof. Dr. Herle, hauptsächlich zwei Quellen benützte: Voß, Übersichtskarte der Mineralfundorte in Krain, und Toula, Karte der Verbreitung nutzbarer Mineralien in Österreich-Ungarn. Man muß zugeben, daß bessere kartographische Quellen nicht zur Verfügung stehen und daß diese beiden Hauptquellen auch dem Zwecke, den sich Herle gesteckt hat, genügen. Der Hauptfehler seiner Karte dürfte der sein, daß er die halb schematischen Signaturen aus Toulas Karte in seine Karte, entsprechend dem Maßstabe dieser letzteren, vergrößert übertrug" („Veda" pag. 197). Was das Trifail-Sagorer Braunkohlenvorkommen betrifft, konnte die Erwiderung im besonderen bemerken, daß Herle sich auf Toula berufen kann, da er in diesem Punkte dessen Original allzu genau kopierte. Man lese nun nach, welche Metamorphose dieser Sachverhalt in Hinterlechners Referat auf pag. 278 durchgemacht hat! Dort heißt es: „Durch meine (Hinterlechners) Kritik kam es ans Tageslicht, daß Herles Karte ‚übergenau abkopiert wurde, von Toulas Karte d. Verbr. nutzb. Min. in Öst.-Ung.". — Ebensowenig entspricht den Tatsachen die Behauptung, daß „Toulas Karte aus dem Jahre 1884" „nach einer ‚Metamorphose' zu Herles Karte mit Vorbehalt aller Rechte wurde und als Originalarbeit anno 1911 publiziert worden ist." In Wirklichkeit enthält Herles Karte außer den Angaben Toulas auch solche von Voß und überdies zahlreiche andere; ist also eine durch eigene Daten ergänzte Kompilation für Unterrichtszwecke und nicht die Kopie einer schon bestehenden Karte, auch nicht eine metamorphosierte Kopie einer solchen. Die Angabe der Quellen ist, wie schon in der „Veda" pag. 322 betont wurde, unterlassen worden, wie dies in Schulbüchern überhaupt üblich ist, da die Schüler (einer Unterklasse!) die Quellen nicht zu schätzen wissen, dem Lehrer aber, da er sie kennt, ist ihre Angabe überflüssig. Zur Illustration des Falles beriefen wir uns in der „Veda" pag. 322 auf Scharizers Mineralogie und Geologie für die VII. Klasse der Realschulen, welche als Beilage eine geologische Karte Mitteleuropas enthält ohne Quellenangabe. Der Autor hat wohl nicht Mitteleuropa bereist und geologisch aufgenommen, um für sein Schulbuch die Karte zeichnen zu können. Jeder Fachmann kennt die Provenienz der Karte. Das Buch hat nichtsdestoweniger vor dem Titelblatt den Vermerk: „Alle Rechte vorbehalten." Das Buch liegt in vierter Auflage vor, es hat also an dem Vorgange wohl niemand Anstoß genommen. Herr Hinterlechner übersieht es im vorliegenden Falle, daß es sich um ein Schulbuch handelt, beziehungsweise um ein Lehrmittel, und nicht um eine wissenschaftliche Publikation („Veda" pag. 322).

Im besonderen Teil hebt Herr Hinterlechner in seinem Referat von den angeblich zahlreichen „grob unrichtigen Angaben" von Herles Karte deren zehn als „Stichproben" hervor. Es sei gestattet, sie einer Durchsicht zu unterziehen.

1. Der Vorwurf, daß die Kohlengebiete von Wies-Eibiswald nahe dem Nordrande der Karte unberücksichtigt blieben, trifft zu. Diesen Mangel kannte Herr Hinterlechner im Februar anscheinend noch nicht; erst nach fortgesetzter Prüfung der Karte führt er ihn in seiner Replik im 3. Heft der „Veda" an.

2. und 4. Der hier in zwei Punkte getrennte Gegenstand hat bereits eine lange Diskussion hinter sich, die hier nicht voll wiederholt werden kann, obwohl deren Verlauf charakteristisch sein dürfte für die nicht nachahmenswerte Art der Kritik des Referenten. Unsere Erwiderung schloß die Erörterung dieses Gegenstandes folgendermaßen ab: „Da man im Volksmunde von Wöllaner, nicht von Schönsteiner Kohle spricht, setzte Herle die Signatur für das Kohlenvorkommen zu dem Orte Wöllan hin. Eine genaue geographische Lokalisation lag ihm augenscheinlich überhaupt nicht im Sinne. Für den Zweck des ersten Unterrichtes schien es Herle ausreichend, wenn er die Signatur nächst Wöllan einsetzt, sei es rechts oder links, an einer Stelle, die der Schüler leicht zugleich mit dem Ortsnamen erblickt." Von geologischen Formationen haben die Schüler der IV. Klasse noch keine Kenntnis; es stört sie daher nicht, daß die Signatur auf triadischen Boden zu stehen kam. „Gegenüber diesem Vorgange Herles" — so heißt es weiter in unserer Erörterung in „Veda" pag. 321 — „kann man einwenden, daß im Hinblick auf den Maßstab der Karte eine zutreffende Lokalisierung der Signatur ganz gut möglich war. Die Kritik ist also berechtigt, den Wunsch auszusprechen, daß der Autor von diesem Vorteil Gebrauch mache und das Zeichen so anbringe, daß es der Anschauung der Schüler entspricht und zugleich nicht das Auge des strengen Fachmannes beleidigt. Herr Hinterlechner ging in seiner Kritik weit über einen derartigen Wunsch hinaus" („Veda", Juniheft pag. 321) — Diese loyale Konzession, die wir Herrn Hinterlechner gemacht haben, hielt ihn nicht ab, seinen Vorwurf im Septemberheft der Verh. d. geol R.-A. pag. 277 voll zu wiederholen und noch hinzuzufügen, daß seine „durch ausführliche Literaturangaben gestützten Behauptungen" von uns „kurzweg in Abrede gestellt werden", desgleichen, daß unsere „Erwiderungen von bewußten Unwahrheiten strotzen" etc. (l. c. pag. 277).

3. Ähnliches gilt in betreff der Steinkohle von Gereut bei Loitsch. In den dortigen Karbonschiefern liegt ein „fingerdickes" Flöz von Steinkohle, welche gemäß Analyse der geol. Reichsanstalt einen Brennwert von 1610, beziehungsweise 2016 Kalorien hat (also weniger als Torf). Das Flöz ist weder wohlbekannt, noch theoretisch oder praktisch von Bedeutung. Obwohl wir dies in der „Veda" wiederholt betont hatten („Veda" pag. 197 und 320), verharrt dennoch Herr Hinterlechner auf seinem Standpunkt noch im Septemberheft der Verh. d. geol. R.-A. Man wird wohl zugeben, daß die Karte Herles dieses Flöz mit Recht übersah, da man nicht voraussetzen kann, daß die Kenntnis desselben für die Schüler im ersten Mineralogieunterricht so unbedingt erforderlich ist, wie es Herr Hinterlechner verlangt.

Das Kohlenvorkommen von Orle ist nur durch die Nähe von Laibach bemerkenswert, ist aber nicht Gegenstand des Abbaues. Wir bemerkten („Veda", Heft 2, pag. 197), daß der Autor anscheinend die Absicht hatte, es in die Karte aufzunehmen, da der Ortsname Orle in derselben sich vorfindet; die Eintragung der Signatur sei offenbar aus Versehen ausgeblieben. „In der zweiten Auflage wird Herle diesen halben Fehler leicht ausbessern" („Veda" pag. 198).

Betreffend die Kohlenvorkommen in der Gegend von Lichtenwald und Hörberg besteht die Differenz darin, daß Herle in seiner elementaren Schulkarte dafür ein Zeichen einträgt, Herr Hinterlechner aber verlangt deren zwei!

5. und 6. Bezüglich der „kolossalen Übertreibungen", die Herr Hinterlechner in der Eintragung der Kohlenvorkommen von Trifail-Sagor etc. in Herles Karte beanständet, verweisen wir auf die bereits oben gegebene Aufklärung. Es erscheinen in der Tat, wie unverhohlen zugestanden wurde, die Daten aus Toulas Karte in entsprechend vergrößertem Maßstabe in Herles Karte übertragen und fallen infolgedessen als nicht ganz zutreffend auf. Herr Hinterlechner meinte („Veda", Februarheft pag. 107), daß diese Veranschaulichung den Vorstellungen der Kohlenverschleißer in Laibach entspreche. Wir konnten daraufhin den Kritiker mit dem Hinweis überraschen, daß jene Veranschaulichung sich an die Vorstellungen des Hofrates Toula anschmiegt („Veda", Aprilheft, pag. 198). Nun entgegnete Herr Hinterlechner mit dem Einwande, Toulas Karte vom Jahre 1884 sei veraltet angesichts der Studien Bittners und Tellers. Wir bemerkten, daß durch diese Studien wohl die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des genannten Kohlengebietes aufgeklärt wurden, in der Zahl der Kohlengruben sei jedoch dadurch keine Vermehrung oder sonstige Änderung veranlaßt worden („Veda", Juniheft, pag 321). Nun greift Herr Hinterlechner im Septemberheft der Verh. d. geol. R.-A. wieder auf seine ursprüngliche drollige

Phrase zurück und subsumiert wohl auch diesen Fall unter die Anklage, daß von unserer Seite „seine Behauptungen kurzweg in Abrede gestellt wurden“ etc. (l. cit. pag. 277).

7. Herr Hinterlechner macht aufmerksam, daß der Autor die Bezeichnung des Torfvorkommens am Laibacher Moor unterließ. Der Einwand trifft zu. Der Mangel dürfte indes für den Unterrichtszweck dadurch ausgeglichen sein, daß das Vorkommen im Text des Buches (pag. 40) erwähnt wird und die Torfgewinnung bei Laibach durch eine Illustration veranschaulicht wird („Veda“, Juniheft, pag. 322).

In Herles Buch umfaßt die Belehrung über die natürlichen Kohlen im ganzen $1^1/_2$ Textseiten; dieser elementaren Einführung entspricht die einfache Karte, die demnach nicht nach Art einer wissenschaftlichen Publikation zu beurteilen ist.

8. Die „Eisenerzfelder“ sind in Herles Karte nach Toula dargestellt. Herle meinte offenbar, daß die Karte auf diese Vorkommen aufmerksam machen darf, die teilweise schon zu Römerzeiten ausgebeutet wurden und noch vor einem halben Jahrhundert eine ökonomische Bedeutung hatten (Wochein, Kropp, Hof, Gradatz). Da sie diese Bedeutung angesichts der gewaltig emporgeschnellten Eisenproduktion des Weltmarktes seitdem eingebüßt haben, so wäre es — wie wir schon im Aprilheft der „Veda“, pag. 198, bemerkt haben — in der Tat vielleicht zweckmäßiger gewesen, daß Herle eine weniger auffallende Signatur für sie gewählt hätte, die angewendete sei für die Nerven eines übelwollenden Referenten doch zu aufregend rot. Herr Hinterlechner nahm diese Lösung der Frage noch im Juni („Veda“, pag. 318) mit „Probatum est“ zur Kenntnis; im September rollte er sie neuerdings auf (Verh. l. c. pag. 277), indem er zu seinem ursprünglichen Standpunkt zurückkehrte.

Der sub 9 vorgehaltene Mangel ist besonders interessant. Er ist der einzige neue Vorwurf, während alle anderen nur Wiederholungen des schon in der „Veda“ Vorgebrachten sind. Herr Hinterlechner hält einerseits dem Autor der Karte vor, daß er zwei Begriffe „konfundiere“, den einer Mineralfundortkarte und jenen einer Lagerstättenkarte (Verh. d. geol. R.-A., pag. 276, „Veda“, pag. 107) (also wohl Heterogenes vereine und zuviel bieten will); nun fordert er aber gar, daß die elementare Schulkarte auch noch — eine Gesteinskarte, jedoch nur für Kalkstein und Dolomit, sein sollte.

10. Dieser Punkt ist für die Art und Weise des Referenten, einen Anlaß für Ausstellungen zu suchen und zu schaffen, besonders kennzeichnend. Die Legende: Seesalz in Herles Karte ist offenbar gleich den übrigen (Blei, Zink, Kupfer etc.) ein verkürzter Satz. Herr Hinterlechner ergänzt ihn als: Seesalz wird gefunden — anstatt: Seesalz wird gewonnen, wie es der Lehrer bei der Erläuterung der Karte vernünftigerweise tun wird. Herr Hinterlechner ergreift auf Grund seiner geistreichen Interpretation die Gelegenheit, uns sarkastisch zu belehren, daß Seesalz überall in der Adria enthalten ist, nicht bloß bei Capodistria und Pirano („Veda“ pag. 322). Es möge hier noch folgendes bemerkt werden: Wenn der Ausdruck „finden“ für Mineralien und Erze der Mineral- und Erzlagerstätten der festen Erdkruste im Gebrauche steht und demgemäß berechtigt ist, so ist derselbe für das Seesalz überhaupt nicht anwendbar, da das Meer keine Salzlagerstätte ist. Es erscheint daher die oben angewendete Interpretation: Seesalz wird gewonnen als die einzig naturgemäße und zutreffende, daher auch die einzig zulässige.

Nachdem wir im Vorstehenden alle zehn vom Referenten in den Verh. d. geol. R.-A. besonders angeführten Gravamina (bzw. Gruppen von solchen) einer Durchsicht unterzogen und auf die Aufklärungen hingewiesen haben, die ihnen von unserer Seite bereits in der „Veda“ zuteil geworden sind (ausgenommen den einzigen neuen Punkt 9), möchte man sich doch noch zwei Fragen erlauben: erstlich, was denn wohl den Referenten veranlaßt haben mag, die ganze, bereits ad acta gelegte Fehde vor das Forum der Verh. d. geol. R.-A. zu bringen? — alsdann, ob der Herr Referent das Bewußtsein hat, seine schwerwiegenden generellen Vorwürfe, daß unsere „Erwiderungen in der ‚Veda‘ von bewußten Unwahrheiten, absichtlichen Verdrehungen und, bzw. oder, von einer unglaublich krassen Literaturunkenntnis strotzen“, sowie daß seine „Behauptungen“ von uns „kurzweg in Abrede gestellt“ worden seien — irgendwie begründet zu haben?

Von unserer Seite wurde („Veda“, Juniheft, pag. 320) „unverhohlen zugegeben, daß Herles Karte nicht eine auf der Höhe der Vollkommenheit stehende

Leistung sein mag, doch hat sie keineswegs so schauerliche Mängel, wie sie ihr vom Referenten zugeschrieben werden", der es übersah, daß die Karte nur ein einfaches Lehrmittel sein will. Wir haben auch (l. cit.) darauf hingewiesen, wie die Kritik in ähnlichen Fällen anderswo verfährt. Ein Kollege des Referenten, Herr Dr. K. Schubert, besprach in den Verh. d. geol. R.-A. 1911 die „Karte der Erzlagerstätten" von Adam und kennzeichnete ihre Unvollkommenheiten in einem Tone, der sich von jenem Dr. K. Hinterlechners vorteilhaft unterscheidet. „Und doch hat Adams Karte viel weiter gehende Ziele und einen wesentlich größeren Abnehmerkreis und sollte strengeren wissenschaftlichen Anforderungen genügen als Herles elementare Schulkarte. Die Rezension über die sicherlich sehr verdienstliche Karte Adams ist weder parteiisch noch nachsichtig, sie besagt viel, „jedoch in einer korrekten und ernsten Form, sie übertreibt nicht und schreit nicht und berührt weder die Achtung vor dem Autor noch vor dem Verleger" („Veda" pag. 323).

Nach allem pro und kontra sind die Unvollkommenheiten oder Mängel von Herles Karte wohl nicht von dem Grade, daß durch sie die Verwendbarkeit der Karte sowie des ganzen Lehrbuches („diese ganze Drucksache", Hinterlechner in den Verh. d. geol. R.-A., l. cit. pag. 278) in Frage gestellt würde. Infolgedessen ist auch eine Unterstellung in dem Sinne, daß der offizielle Begutachter in der Lage gewesen wäre, aus irgendwelchen Rücksichten beschönigen zu sollen, hinfällig.

Wenn schon die Kritik Hinterlechners in der „Veda" und ihre Wiederholung in den Verh. d. geol. R.-A. nicht als ein glücklicher Griff erscheint, da sie selbst dort, wo sie sachlich im Rechte ist, durch ihre Form abstößt, so gilt dies um so mehr in bezug auf die persönlichen Auslassungen, die Herr Dr. Hinterlechner an seine Ausführungen in den Verh. d. geol. R.-A. knüpft. Man kann nur ein Bedauern haben für die Art und Weise, mit welcher die Approbation von Herles Buch berührt wird und die Namen zweier unserer geachteten Kollegen mit verschiedenen Seiten der Angelegenheit in Verbindung gebracht werden. Die Form, in welcher das eine wie das andere geschieht, richtet sich selbst. In den Kreisen der Kollegen, die in unserem Verein versammelt sind, gilt durchaus eine so hohe und ernste Auffassung ihres Berufes und alles dessen, was damit im Zusammenhange steht, daß sie von keinerlei Verdächtigungen erreicht werden können. Wenn der Referent kein Bedenken trug, in den Verh. d. geol. R.-A. auf pag. 278 solche in den Sinn zu nehmen, so bin ich in der Lage, diesen Versuch mit voller Berechtigung in aller Entschiedenheit zurückzuweisen und die Verantwortung allein demjenigen zu überlassen, der ihn gewagt hat.

Laibach, 31. Jänner 1913.

Für den Ausschuß des Vereines slow. Prof. der Präses:
Dr. Jakob Žmavc,
k. k. Gymnasialprofessor.

In den Verh. d. geol. R.-A. 1912, Nr. 11, richtet Herr Dr. K. Hinterlechner in seinem Referate an uns eine Aufforderung. Dieselbe ist in einem Tone gehalten, der uns von der Verpflichtung, ihr zu folgen, enthebt.

Im übrigen nehmen wir gern die Gelegenheit wahr, unsere volle Zustimmung zu erklären sowohl zu den gegen Dr. K. Hinterlechners Ausführungen gerichteten Erwiderungen des Ausschusses des Vereines slowenischer Professoren in der „Veda" 1912, wie zu der vorstehenden Erwiderung des Präses, Prof. Dr. J. Žmavc.

Laibach und Görz, im Jänner 1913.

Dr. G. Sajovic, prov. Gymnasiallehrer.

Ferdinand Seidl, Realschulprofessor.

Redaktionelle Bemerkung des Direktors.

Zu den vorstehend abgedruckten Ausführungen des Herrn Professors Žmavc und der daran anschließenden Erklärung der Herren Professoren Sajovic und Seidl sei vor allem bemerkt, daß das in Nr. 11 (Augustnummer) der vorjährigen Verhandlungen erschienene Referat des Herrn Dr. Hinterlechner in der Ab-

wesenheit des zu jener Zeit in Schottland auf Urlaub befindlichen Direktors in den Druck gegeben wurde. Andernfalls wäre die Drucklegung der betreffenden Äußerung nicht erfolgt, das heißt bei vorheriger Einsichtnahme in den Inhalt der Nummer würde der gefertigte Direktor die damalige Redaktionsleitung der Verhandlungen darauf aufmerksam gemacht haben, daß die in Rede stehende Angelegenheit mehr für den engeren Kreis der slowenischen Pädagogen als für die Leser der für ein allgemeineres geologisches Publikum bestimmten Verhandlungen Interesse bietet.

Wenn jetzt trotzdem die das Referat Hinterlechners abwehrende Zuschrift der Herren slowenischen Professoren hier in ihrem vollen Umfang unverkürzt Platz findet, so ist dies in dem Umstande begründet, daß am Ende des bewußten Referats die Gegner Dr. Hinterlechners direkt aufgefordert wurden, ihre etwaigen Argumente gegen gewisse früher von ihm in einer slowenischen Zeitschrift ausgesprochene angebliche Unrichtigkeiten speziell in unseren Verhandlungen vorzubringen. Nachdem nun einmal dieser Passus ohne Bedenken hervorzurufen, von der damaligen Redaktion durchgelassen wurde, wäre es nicht loyal gewesen, denjenigen, die sich dadurch herausgefordert glauben durften, die Aufnahme ihrer Darstellung in unseren Verhandlungen zu verweigern.

Im übrigen gibt ja diese heutige Darstellung im wesentlichen zu, daß die von Dr. Hinterlechner in seiner Kritik vorgebrachten Behauptungen sachlich zum großen Teil nicht bestritten werden können und wendet sich genau genommen nur gegen die zu große Strenge und überhaupt gegen die Notwendigkeit dieser Kritik. Deshalb erscheint auch abgesehen von allem anderen eine weitere selbständige Replik des genannten Kritikers hier schon an und für sich überflüssig.

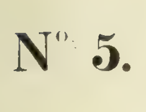
Der letztere macht in einer mir übergebenen Mitteilung geltend, daß er sich bei seiner in slowenischer Sprache veröffentlichten und später nicht bloß formell, sondern auch in sachlicher Beziehung angefochtenen Besprechung der Arbeit Herles auf die Publikationen von Ahlburg, Bittner, Beyschlag, Eichleiter, Dreger, Granigg, Hofbauer, C. v. John, Krahmann, Krusch, Lipold, Riedl, Rolle und zum Teil ganz besonders auf Teller gestützt habe, daß er außerdem selbstverständlich Zepharovich und das bekannte 1903 vom allgemeinen Bergmannstag herausgegebene Werk über die Kohlen Österreichs nachgeschlagen, daß er das Montanhandbuch für 1910 verglichen und schließlich auch diverse Behelfe aus der Kartensammlung unserer Anstalt benützt habe. Er betont ferner, daß er sich nicht mit dem Herleschen Buch sondern nur mit dessen Karte beschäftigt habe, welche auch unabhängig von dem Buche in einer Anzahl von Exemplaren selbständig erschienen sei, so daß er sich berechtigt glaubte, nicht allein dieselbe als nicht bloß Lehrzwecken dienend zu besprechen, sondern daß er auch, als diese Besprechung Widerspruch fand, den ganzen Streitfall der Kontrolle der weiteren wissenschaftlichen Öffentlichkeit zugänglich zu machen für angemessen hielt. Er habe sich ja gerade in der sachlichen Seite der Frage nicht ohne weiteres Vorwürfen aussetzen dürfen.

Wie dem auch sei, so dürfte jene weitere Öffentlichkeit jetzt von seiten aller Beteiligten in mehr als ausreichender Weise in Anspruch genommen worden sein, weshalb wir auch Grund zu der Annahme haben, daß keine der beiden Parteien diese Diskussion fortzusetzen wünscht.

E. Tietze.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





N° 5. 1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 11. März 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Gejza v. Bukowski. Zur Geologie der Umgebung der Bocche di Cattaro.

Das zwischen den Bocche di Cattaro und Budua dem hohen, terrassierten Abfalle des montenegrinischen Bergplateaus gegen die Adria vorgelagerte Hügelland der Župa, welches an der Punta Trsteno und Punta Platamone westlich von Budua plötzlich abbricht und erst weit im Süden bei Antivari wieder auftaucht, zeigt nicht nur eine wesentlich andere Zusammensetzung als die Hochkette, sondern unterscheidet sich von derselben bis zu einem gewissen Grad auch in tektonischer Beziehung. Während letztere, wie ich schon wiederholt dargetan habe, aus zahlreichen rasch aufeinander folgenden, was Inhalt und Dimensionen anbelangt, sehr wechselnden Schuppen besteht und eine außerordentlich starke Zersplitterung der sie bildenden Sedimente durch Brüche aufweist, gehört dieses in seiner gesamten bedeutenden Ausdehnung einer einzigen Falte an, stellt es sich als der nordöstliche Flügel einer ungemein breiten, im großen ganzen regelmäßig gebauten Antiklinale dar, in deren Bereiche Bruchstörungen höherer Ordnung bis jetzt nicht beobachtet werden konnten.

In der Župa treten uns als ältestes Glied graue bituminöse Kalke und Dolomite der Oberkreide entgegen. Über dieselben sei vorderhand nur gesagt, daß sie zumeist sehr reich an Foraminiferen sind und vielfach in großer Menge leider durchweg schlecht erhaltene Rudisten, an einzelnen Punkten auch Capriniden führen. Auf dieser mächtigen Schichtenserie, die nahezu $^7/_8$ des sich vom benachbarten Flyschterrain ziemlich scharf abhebenden karstigen Küstenrückens ausmacht, liegt zunächst ein allem Anscheine nach untereocäner Gastropodenkalk, der deutlich die Merkmale einer Brackwasserablagerung

zur Schau trägt und wenigstens in dem bisher genauer erforschten Gebietsteile bloß eine sehr geringe Dicke erreicht. Darüber folgen dann nacheinander ein vorwiegend bituminöser, dunkelgrauer, hie und da Gastropoden einschließender Imperforatenkalk und grauer, durch *Nummulites* (*Gümbelia*) *perforata d'Orb.*, *Nummulites* (*Paronaea*) *complanata Lam.* und andere Nummuliten sowie durch Orbitoiden (*Orthophragmina*) charakterisierter Hauptnummulitenkalk. An den letztgenannten Sedimentkomplex reiht sich endlich konkordant eine große Masse von typischem, dem oberen Mitteleocän angehörendem Flysch an. Der Übergang zwischen dem Hauptnummulitenkalk und dem Flysch wird daselbst ebenso wie in Mittel- und Norddalmatien durch feste Knollenmergel, offenbar das Äquivalent der istrischen Krabbenschichten, vermittelt.

Wesentlich verschieden ist, wie bereits erwähnt wurde, das geologische Bild, das sich vor unseren Augen in der Hochkette oder, präziser ausgedrückt, auf der südwestlichen Abdachung des im Lovčen bis 1759 *m* ansteigenden Bergplateaus entrollt. An dem Aufbau dieses Gebirgsstreifens nehmen den Hauptanteil triadische Bildungen und das über sie transgredierende Obertithon. Unter den Werfener Schichten und dem Muschelkalk kommen auf manchen Strecken in beschränktem Ausmaße allerlei jungpaläozoische Gesteine zutage. Die Frage, ob die auf der Karte als Obertithon ausgeschiedenen Kalkbreccien, Aptychen-, Oolith- und Korallenkalke mit Ellipsactinien auch einen Teil der Unterkreide umfassen und wie groß seinerzeit der stratigraphische Umfang der betreffenden Schichtgruppe war, läßt sich nicht mit Sicherheit beantworten. Außerhalb jeden Zweifels steht es nur, daß vor der Wende zwischen dem Cenoman und dem Turon eine Unterbrechung im Sedimentabsatze erfolgt sei und erodierende Kräfte tätig gewesen sind. Wir sehen nämlich die Strandgrusbreccien und die Kalke des Schiosiniveaus über sehr ungleich durch die Denudation angenagtes Obertithon greifen. Von den oberkretazischen Schichten, deren Charakter insofern von dem der Oberkreide in der Župa abweicht, als es sich hier durchgehends um küstennahe Ablagerungen handelt, liegen uns heute im allgemeinen nur noch geringe Reste vor. Auf ihnen ruht, wenn keine Bruchlinien den ursprünglichen Zusammenhang stören, immer obereocäner und unteroligocäner Flysch, dessen transgressives Verhalten auch gegenüber anderen Gliedern der älteren Formationen fast in allen Faltenfragmenten nicht weniger deutlich hervortritt. Die eben erwähnte Tatsache und der sich beim Fortschreiten der geologischen Aufnahmen stets wieder ergebende Mangel untereocäner und mitteleocäner Absätze in Verbindung mit gewissen Erwägungen, zu denen uns die Verhältnisse im übrigen Dalmatien hinleiten, lassen die Meinung nicht als unberechtigt erscheinen, daß während der älteren Eocänzeit beiläufig bis zum Beginn des Obereocäns das in Rede stehende Gebiet vom Meere nicht überflutet war und daß in diese Lücke die weitgehende Abtragung der Oberkreide fällt. Vom Neogen findet sich wie in der Župa keine Spur vor. Eine sehr starke Verbreitung besitzen dagegen die mannigfaltigen, in ihrer Gesamtheit kontinentalen Sedimente der Quartärperiode.

Der mächtige wechselreiche Komplex von Schuppen, aus welchem

sich die dalmatinisch-montenegrinische Grenzkette südlich von Cattaro aufbaut, ist nun auf die einfache, in gewisser Hinsicht auch als regelmäßig zu bezeichnende Schichtenreihe des Župavorlandes überschoben. Wir haben hier eine Überschiebungslinie vor uns, der, was Größe und Bedeutung betrifft, in Süddalmatien kaum eine zweite an die Seite gestellt werden kann. Vom Westhang der Dubovica bei Budua, wo ihr Verlauf durch die von mir im verflossenen Jahre durchgeführten Detailaufnahmen auf längere Erstreckung hin ganz genau fixiert wurde, läßt sie sich in nordnordwestlicher Richtung über die Gegend von Bratešić, Sutvara und auf der Westabdachung des Vermaćrückens bis zur Bucht von Teodo bei Lastva donja verfolgen. Sie übersetzt die den Golf von Cattaro mit der Bucht von Teodo verbindende Meerenge und dürfte sich dann nach einer Wendung gegen Castelnuovo weiter hinziehen. Über ihre fernere Fortsetzung und ihr nordwestliches Ende können zurzeit nur Vermutungen geäußert werden, auf deren nähere Berührung jedoch heute verzichtet werden soll.

Am Spas bei Budua wird diese wichtige Störungslinie durch karnische Halobienkalke und Hornsteine, welche daselbst aus dem Verbande der äußersten, beziehungsweise tiefsten Schuppe der Hochkette etwas hinausgedrängt und weiter als die übrigen Glieder nach Südwest vorgeschoben sind, verdeckt. Sie schneidet unter der besagten Hülle an der Küste östlich von der Jazbucht ab und kommt, wie meine Untersuchungen in Pastrovicchio und Spizza ergeben haben und wie aus den geologischen Karten des montenegrinischen Litorales, vor allem aus den Arbeiten von H. Vetters und A. Martelli erhellt, erst im Gebiete von Antivari wieder zum Vorschein.

In dem südlichen, vor kurzem genauer begangenen Teile der Župa, zumal in der Region der Dubovica sieht man als erstes Faltenfragment der Hochkette auf dem mitteleocänen Flysch der Vorberge den Hangendflügel einer schiefen, gegen Südwest geneigten, mithin nordöstliches Schichteneinfallen zeigenden Antiklinale liegen. An der Überschiebungslinie begegnen wir zunächst einer breiten Zone des vorzugsweise durch Konglomerate und Kalke, zu nicht geringem Teile aber auch durch Mergel und Sandsteine gebildeten Muschelkalkes, aus dem da und dort verschiedene jungpaläozoische Gesteine emporragen. Auf dem Muschelkalk ruhen dann die tuffreichen Wengener und Cassianer Schichten und über denselben treten der Reihe nach auf: stark mit Hornsteinen untermischte Halobienkalke der karnischen Stufe, Kalkbreccien, Oolithkalke und Kieseloolithe des Obertithons, rote dichte Kalke mit Einschaltungen von Hornsteinen und Tuffen (die obertithonische Aptychenkalkfacies) und zuletzt obereocäner Flysch. Nun folgt wieder ein Längsbruch. Die sich höher anschließenden Sedimentmassen sind von dem Flyschzug von Podostrog durch eine Überschiebungsfläche getrennt. Wie sich der Schuppenbau weiter aufwärts gestaltet, darüber wurde bereits in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1911 berichtet und geben namentlich die Profile auf Seite 313 und 314 Aufklärung.

Zu den Aufgaben der heuer und in den nächsten Jahren stattfindenden geologischen Kartierungsarbeiten wird es unter anderem gehören, sowohl den weiteren Verlauf der uns jetzt hauptsächlich

beschäftigenden großen Bruchlinie genau festzustellen als auch zu erforschen, ob an derselben der Konnex zwischen den beiden tektonischen Elementen sonst der gleiche bleibe wie auf der Dubovica und ob das zuvor beschriebene tiefste Faltenfragment der Hochkette in der Fortsetzung nicht etwa durch eine andere Schuppe abgelöst wird. Ferner erübrigt es, zu erwähnen, daß in dem kretazisch-alttertiären Vorlande das nach Nordost oder Nordnordost gerichtete Verflächen von der Küste gegen das Innere zu immer steiler wird. Der Einfallswinkel wächst allmählich von 10⁰ bis ungefähr 45⁰ und kurz vor der Überschiebungsfläche stößt man in dem mitteleocänen Flysch nicht selten auf Schichtenverknitterungen. In den unmittelbar darüber bewegten Gesteinsmassen des hangenden tektonischen Elements gelangt wieder hie und da Mylonitisierung zur Beobachtung.

Die Unterschiede in den stratigraphischen und faziellen Verhältnissen zwischen dem Hochgebirge und dem Hügelterrain der Župa lassen sich ohne Schwierigkeit auf ungleiche, zu verschiedenen Zeiten mannigfachen Änderungen unterworfene Verteilung von Land und Wasser und auf den damit innigst zusammenhängenden, beiderseits abweichenden Wechsel der Bedingungen für die Sedimententwicklung innerhalb eines ausgedehnten Gebietes, das der heutigen süddalmatinisch-montenegrinischen Region beiläufig entsprochen haben mag, zurückführen.

Vom stratigraphischen Standpunkt aus bietet die Muschelkalkzone am Westabhang der Dubovica ein besonderes Interesse. Dadurch, daß in ihrem Bereiche einige bisher aus Süddalmatien nicht bekannte jungpaläozoische Schichten zutage treten und durch gewisse Charaktere der Muschelkalkkonglomerate gewährt sie einen viel tieferen Einblick in die Verhältnisse, welche hier zur anthracolithischen Zeit geherrscht haben, als die Gebiete Pastrovicchio und Spizza. Leider ist es nicht möglich, schon heute eine erschöpfende Schilderung der betreffenden Vorkommnisse zu geben, einesteils weil vorher noch manche Untersuchungen im Felde erforderlich sind, anderseits weil das im vorigen Jahre aufgesammelte paläontologische Material noch nicht völlig durchbestimmt werden konnte. Ich beschränke mich daher jetzt auf einige ganz kurze Bemerkungen und beginne die flüchtigen Betrachtungen mit den im Anstehenden konstatierten jungpaläozoischen Gebilden.

An erster Stelle seien dunkelgraue Kalkbreccien genannt, die im wesentlichen aus scharfkantigen Stücken verschiedener Kalke bestehen, in denen aber auch Brocken von schwarzem Lydit und von Hornsteinen eine bemerkenswerte Rolle spielen. Das reichliche kalkige Bindemittel erscheint geradezu erfüllt von Fusulinen. Über das Alter dieser Breccien wird erst die spezifische Bestimmung der Fusulinen volle Klarheit bringen. Vorläufig kann mit einiger Sicherheit nur gesagt werden, daß man es hier mit einem oberkarbonischen Sediment zu tun hat, und als Vermutung ließe sich dann noch beifügen, daß es sich offenbar um ein Glied der Auernigschichten handelt.

Dem eben geschilderten Gesteinstyp zeitlich äquivalent dürften die relativ stark verbreiteten Lyditbreccien sein. An ihrer Zusammen-

setzung nimmt den weitaus größten Anteil schwarzer Lydit. Außer letzterem findet man darin in nicht geringer Menge Brocken rötlichen, grünen, braunen und grauen Hornsteins sowie Bruchstücke von Quarz und von hartem Quarzsandstein. Das kalkigsandige Bindemittel ist oft sehr spärlich vorhanden. Die Lyditbreccien gehen stellenweise in Konglomerate von der gleichen Beschaffenheit über.

Dem mittleren Oberkarbon gehört ferner ein grauer dichter Fusulinenkalk an, der neben Fusulinen auch Kalkalgen (*Mizzia* und *Stolleyella*) führt.

Als der Repräsentant eines höheren Niveaus stellt sich ein dunkelgrauer Fusulinenkalk dar, in welchem sich den Fusulinen zahlreiche Schwagerinen beigesellen. Er steht auf der Nordseite des Spas unmittelbar an der Überschiebungslinie an und ist infolge der Zertrümmerung zu einer tektonischen Reibungsbreccie umgewandelt. Ob daselbst oberes Oberkarbon oder Permokarbon vorliegt, muß heute noch unentschieden bleiben.

Oberhalb des Spassattels kommt schließlich unter den Muschelkalkkonglomeraten typischer kalkfreier, teils mittel-, teils feinkörniger Grödener Sandstein von hochroter Färbung an die Oberfläche. Dieser Permaufbruch erreicht bloß eine äußerst geringe Breite, zeigt jedoch dafür eine ziemlich bedeutende Längsausdehnung.

Nicht minder lehrreich im Hinblick auf die Entwicklung des süddalmatinischen Jungpaläozoicums sind, wie schon früher betont wurde, die Muschelkalkkonglomerate am Westabhang der Dubovica. Sie ergänzen unsere bis nun verzeichneten Erfahrungen nicht unbeträchtlich.

Wenn wir die Blöcke und Gerölle, aus welchen diese Konglomerate aufgebaut erscheinen, näher untersuchen, so zeigt es sich, daß an manchen Punkten, wie das sonst meistens der Fall ist, die Gesteine der Werfener Schichten, an anderen wieder die des Jungpaläozoicums überwiegen. Es können auch Lokalitäten namhaft gemacht werden, wo in den betreffenden Konglomeraten die Rollstücke der skythischen Sedimente und die des ihnen gewöhnlich reichlich beigemischten Quarzes fast ganz zurücktreten.

Auf sekundärer Lagerstätte im Muschelkalk der Dubovica wurden vor allem folgende jungpaläozoische Gesteine beobachtet: dunkelgraue und braune Kalkbreccien mit Fusulinen im Bindemittel, ähnlich jenen, die zuvor aus dem Anstehenden beschrieben wurden; graue Fusulinenkalke mit Kalkalgen, zumal *Mizzia*; Fusulinen und Schwagerinen führender Kalk; endlich Brachiopodenkalke von mannigfachem Habitus. Unter den letzteren verdient speziell ein dunkelgrauer Lyttonienkalk hervorgehoben zu werden. Die Hauptmasse seiner organischen Einschlüsse bilden allerdings Bryozoën (in erster Linie *Polypora*) und Calcispongien; dazwischen sind aber auch Brachiopoden eingestreut und unter denselben fallen durch ihre Häufigkeit und durch ihre Größe die Schalen der Gattung *Lyttonia* sehr stark auf. Es dürfte *Lyttonia Richthofeni Kayser var. nobilis Waagen* vorliegen (vergl. unter anderem: F. Noetling, Untersuchungen über die Familie *Lyttoniidae Waagen emend. Noetling*, Paläontographica Band 51, 1904—1905, darin besonders Tafel XVII, Fig. 1 und 2),

jene große Varietät der genannten einzigen Art (siehe F. v. Richthofen, China, Band V von F. Frech, Berlin 1911, pag. 135 und 136), welche die reinkalkige Fazies des oberen, beziehungsweise des mittleren und eines Teiles des oberen Perm der Saltrange Indiens charakterisiert. Mit dem definitiven Urteil über die Spezies muß jedoch noch zurückgehalten werden, weil die von mir in Angriff genommene Bearbeitung der im vorigen Jahre gefundenen Exemplare ebenso wie des übrigen Brachiopodenmaterials zurzeit nicht genügend weit vorgeschritten ist.

Angesichts des Vorkommens von *Lyttonia* im Sosiokalk Siziliens und der Entdeckung Lyttonien einschließender permischer Schichten auf der Insel Hydra in Griechenland durch C. Renz bildet mein Fund in Süddalmatien keine Überraschung mehr. Einigermaßen befremdend wirkt dagegen die Tatsache, daß der in Spizza in Form von Geröllen der Muschelkalkkonglomerate nachgewiesene oberpermische Neoschwagerinenkalk mit *Neoschwagerina craticulifera Schwag.* und *Sumatrina Annae Volz* hier bis jetzt weder im Anstehenden, noch auf sekundärer Lagerstätte angetroffen wurde. Da alle jene Ablagerungen in China, Japan und Indien, welche *Lyttonia* enthalten, heute auf Grund der neuesten Forschungsergebnisse als mittel- oder oberpermisch gelten und im Hinblick auf die Existenz des Grödener Sandsteins in dem uns beschäftigenden Terrain von Süddalmatien glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich unseren Lyttonienkalk dem Oberperm zuweise und ihn für ein dem Bellerophonkalk der Südalpen zeitlich gleichwertiges Glied des Jungpaläozoicums ansehe.

Bevor ich diese Mitteilungen schließe, erfülle ich noch die angenehme Pflicht, zu bemerken, daß ich die vorläufige Durchsicht der Fusuliniden und Kalkalgen meinem Kollegen Herrn Dr. R. Schubert verdanke.

R. J. Schubert. Zur miocänen Foraminiferenfauna der Umgebung von Olmütz.

Unter einer Anzahl von jungtertiären und quartären Tonproben aus der Umgebung von Olmütz, die ich von Herrn Dr. med. M. Remeš (Olmütz) zur mikroskopischen Untersuchung erhielt, befanden sich auch mehrere an Mikroorganismen und besonders Foraminiferen sehr reiche Stücke. Ich benütze die Gelegenheit, im folgenden über diese Mikrofaunen einige Mitteilungen zu machen, um so lieber, als ich bereits vor Jahren mich mit „der Foraminiferenfauna des nordmährischen Miocäntegels“ befaßte[1]) und somit hier Ergänzungen zu meiner damaligen Arbeit bringen kann. Mit den folgenden Listen ist natürlich die so reiche Foraminiferenfauna der betreffenden Tegel keineswegs erschöpft; da zumeist nur ganz kleine Proben untersucht werden konnten, werden weitere Aufsammlungen eine weit größere Artenzahl feststellen. Immerhin genügten die vorliegenden Proben völlig zur mikrofaunistischen Charakterisierung der betreffenden Sedimente.

---

[1]) Sitzungsberichte „Lotos“, Prag, XX. Bd., 1900.

Bei den untersuchten Miocänvorkommen handelt es sich zum Teil bereits um seit langem bekannte Fundpunkte, wie Groß-Latein oder Olmütz-Neugasse, die von E. Tietze (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIII. Bd.) ausführlich besprochen wurden, zum großen Teil jedoch um bisher nicht bekannte Vorkommen, die durch neuere Brunnengrabungen oder Bohrungen erschlossen wurden und infolgedessen auch von allgemeinerem Interesse sind.

Da über die geologischen Verhältnisse der untersuchten Tonproben Herr Dr. Remeš selbst berichten wird, beschränke ich mich im folgenden auf die Mitteilung meiner paläontologischen Ergebnisse.

Neugasse bei Olmütz.

(Beamtenviertel, beim Lokalbahnhof, $1^1/_2$ *m* Tiefe.)

Aus Olmütz ist Jungtertiär bereits seit langem bekannt und durch J. N. Woldřich, H. Wolf, D. Stur, E. Tietze, F. Toula, F. Karrer u. a. untersucht und beschrieben worden. Von letzteren wurden einige Proben auch mikrofaunistisch untersucht[1]), die im nachstehenden angeführte Mikrofauna stammt jedoch aus einem von diesen faziell verschiedenen bläulichen und rostfarbenen Tegel. Der Schlämmrückstand desselben weist nur sehr spärliche anorganische Bestandteile auf, enthält dagegen sehr reichlich Organismenreste, so Ostracoden, Molluskenscherben, dünne Seeigelstacheln, Otolithen von *Scopelus* und vor allem Foraminiferen. Unter diesen fand ich in einer nur kleinen Probe:

Bulimina aculeata Orb.
„ *buchiana var. inflata Seg.*
Virgulina schreibersiana Czjz.
Nodosaria (Dentalina) adolphina Orb.
Nonionina communis Orb.
„ *pompilioides F. u. M.*
„ *umbilicatula Mont.*
Pullenia sphaeroides Orb.
Globigerina bulloides Orb.
„ *bulloides var. triloba Rss.*
Sphaeroidina bulloides Orb.
Truncatulina dutemplei Orb.
„ *ungeriana Orb.*
„ *lobatula W. u. J.*
„ *tenera Brady.*

Diese Foraminiferenfauna unterscheidet sich von den bisher aus Olmütz bekannt gewordenen, da diese überwiegend aus Polystomellen, Miliolideen, auch Amphisteginen, Lithothamnien und anderen Seichtwasserformen besteht, die vorstehend angeführte Fauna dagegen in einem beträchtlich vertieften Meeresteile zum Absatz gelangte. Ein Altersunterschied ist jedoch auf Grund dieser Mikrofaunen nicht feststellbar, es sind durchwegs mediterran-miocäne Absätze.

---

[1]) E. Tietze, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, 43. Bd.; F. Toula, N. Jahrb. 1893 (1), pag. 105.

Neuhof bei Olmütz.

Daß im Untergrunde von Olmütz vielfach marine Tertiärablagerungen nachgewiesen wurden, ist bereits in den im vorstehenden erwähnten Arbeiten mehrfach besprochen. In meiner eingangs zitierten Arbeit habe ich auch von der bei Hodolein östlich Olmütz zu 54·7 *m* niedergebrachten Bohrung berichtet, die in 21·95 *m* Tiefe einen 15·85 *m* mächtigen tertiären Tegel erreichte, der eine reiche Mikrofauna enthält.

Es ist daher von großem Interesse, daß durch eine neuere Bohrung, und zwar bei Neuhof südlich Olmütz der miocäne Tegel in abweichender Ausbildung nachgewiesen ist. Von 2 Proben, die ich Herrn Dr. Remeš verdanke, sei zunächst die tiefere aus 12·65 *m* besprochen. Es ist dies ein zum Teil recht gut schlämmbarer grünlichgrauer sandiger Tegel mit Scherben von kleinen Mollusken, der im Schlämmrückstand viel und zum Teil relativ groben Sand, kleine Gastropoden, Ostracoden, Seeigelstacheln und vor allem sehr reichlich Foraminiferen enthält, und zwar besonders folgende Arten:

Spiroplecta („*Textularia*") *carinata Orb.*
Bulimina elongata Orb.
„ *pupoides Orb.*
„ *cf. affinis Orb.*
Bolivina dilatata Reuss
Virgulina schreibersiana Czjz.
Ellipsoglandulina? sp.
Textularia abbreviata Orb.
Polymorphina gibba Orb.
Uvigerina pygmaea Orb.
„ *tenuistriata Reuss*
Lagena globosa Mont.
„ *cf. marginata W. u. B.*
Glandulina laevigata Orb.
Nonionina umbilicatula Mont.
„ *pompilioides F. u. M.*
„ *communis Orb.*
Polystomella crispa Lin.
„ *macella F. u. M.*
Globigerina bulloides Orb.
„ *bulloides var. triloba Reuss*
Discorbina rosacea Orb.
Truncatulina lobatula W. u. J.
„ *ungeriana Orb.*
„ *praecincta Karr.*
Gypsina globulus Reuss
Biloculina inornata Orb.
Miliolina seminulum L.
Spiroloculina (*Massilina?*) *tenuis Czjz.*

In dieser Fauna, in welcher *Spiroplecta carinata*, *Bulimina elongata* und *Globigerina bulloides* dominieren, fällt vor allem das Fehlen der Cristellarien und Nodosarien auf, die sonst in analogen Tegeln, z. B. auch bei Hodolein so arten- und individuenreich vertreten sind.

Die zweite Probe von Neuhof stammt aus 6·10 *m* Tiefe und ist ein grünlicher, sehr plastischer Tegel, dessen Schlämmrückstand aus spärlichem, sehr feinem Quarzsand und größeren Pyritstücken besteht, zwischen denen ich ein Ostracodenschälchen und vereinzelt Foraminiferen fand, die an Größe hinter den in der vorher besprochenen Probe gefundenen auffallend zurückstehen. In einem etwa gleichgroßen Tegelquantum, wie aus der Tiefe von 12·65 *m*, fand ich:

Spiroplecta carinata Orb.
Bulimina elongata Orb.
Bolivina aff. dilatata Reuss
Uvigerina tenuistriata Reuss
Globigerina bulloides Orb.
Polystomella macella F. u. M.
Pulvinulina cf. arcuata Reuss
Discorbina rosacea Orb.

Während der Tegel aus 12·65 *m* Tiefe trotz seiner mikrofaunistischen Eigenheit eine ausgesprochen marine Bildung darstellt, machte dieser letzte Tegel aus 6·10 *m* mit seiner spärlichen wie verkümmerten Foraminiferenfauna den Eindruck einer nicht normal marinen Bildung. Als brackisch ist jedoch diese Fauna gleichfalls nicht recht zu bezeichnen, eher als die Fauna eines vom offenen Meere abgeschnittenen Meeresteiles, wodurch sich vielleicht auch die eigenartige Zusammensetzung der im tieferen Tegel enthaltenen Fauna erklären würde.

Nebotein.

Von dieser Ortschaft erwähnt bereits F. Toula 1893 aus einem gelben glimmerigen Sande 2 große Austern, von denen er bemerkt, daß sie bis auf weiteres für marin gehalten werden dürften, wenn es auch nicht unmöglich sei, daß es sarmatische Formen waren.

Ich selbst sammelte 1898 (l. c. pag. 24) über den Devonkalken des ärarischen Steinbruches Ostrea Boblayi, während ich in dem stark sandigen Tegel (oder lockeren Leithakalke), welcher diese Austern umschloß, keine Mikroorganismen finden konnte.

In der mir zur Untersuchung übersandten Kollektion des Herrn Dr. Remeš befinden sich auch einige mittelgroße Austern (*Ostrea cochlear Poli*), die aus dem Brunnen des J. Lentsch („Jana Lentsche“) stammen. Aus den ihnen anhaftenden Partien eines grünlichen und rostfarbenen Tegels, der eine sehr arten- und individuenreiche Foraminiferenfauna enthält, gewann ich durch Schlämmen folgende Formen:

Spiroplecta („Textularia“) carinata Orb.
Bulimina aculeata Orb.
„ *cf. ovata Orb.*
„ *buchiana Orb.*
„ *buchiana var. inflata Seg.*
Bolivina punctata Orb.
Clavulina communis Orb. (Bruchstücke)
Nodosaria cf. longiscata Orb. (Bruchstücke)

Nodosaria (Dentalina) consobrina Orb.
„ (Dentalina) obliqua L.
„ (Dentalina) communis Orb.
„ (Dentalina) cf. filiformis Orb.
„ (Dentalina) adolphina Orb.
Marginulina hirsuta Orb.
Cristellaria cassis F. u. M.
„ rotulata Lam.
„ rotulata var. cultrata Montf.
„ echinata Orb.
Polymorphina cf. sororia Reuss
„ sp.
Uvigerina pygmaea Orb.
Nonionina umbilicatula Mont.
„ pompilioides F. u. M.
Pullenia sphaeroides Orb.
Globigerina bulloides Orb.
„ bulloides var. triloba Reuss
Sphaeroidina bulloides Orb.
Truncatulina dutemplei Orb.
„ ungeriana Orb.
„ praecincta Karr.
Rotalia soldanii Orb.

Die vorstehende Liste läßt die typische Mikrofauna des Badener Tegels erkennen; daß damit gerade Austern vorkommen, spricht für das Vorhandensein von Austernriffen an Steilküsten, die sich jäh zu mäßigen Tiefen absenkten; überdies reicht ja gerade *Ostrea cochlear* zu beträchtlichen Tiefen hinab.

Topolan.

Aus einer mit „Vilimcova studně“ bezeichneten Probe lagen mir zwei isolierte Foraminiferen vor:

Cristellaria rotulata var. cultrata Montf. und
Truncatulina dutemplei Orb.

außerdem Austernscherben, die aus einem grünlichen, auf Kulm lagernden Tegel stammen sollen. Durch Schlämmen der diesen Scherben anhaftenden Tegelpartikel gewann ich einige weitere Foraminiferen:

Bulimina inflata Seg.
Spiroplecta (Textularia) carinata Orb.
Truncatulina cf. lobatula W. u. J. und
Globigerina bulloides Orb.

die darauf hinweisen, daß aus einem beträchtlicheren Tegelquantum eine analoge Fauna wie bei Nebotein zu gewinnen sein wird.

Hrzeptschein (Kloster).

Nebst einer kleinen Auster (Brut?) liegt mir zurzeit von dieser Örtlichkeit nur ein Fragment einer großen, wohl auf *Cristellaria cassis F. u. M.* zu beziehenden Foraminifere vor.

Lhota.

(Bohrungen zwischen Lhota und Luderzow bei Drahanowitz.)

$4^1/_2$ *m*; ein bräunlicher Ton ohne Fossilreste, anscheinend quartären Alters.

23 *m*; ein bläulichgrauer, sehr plastischer Ton, sehr kalkarm, mit zerbrochenen Molluskenresten. Im Schlämmrückstande dominieren diese Gastropodenscherben (die zum Teil auf *Nerita* hinzuweisen scheinen), außerdem ist sehr wenig feiner Quarzsand vorhanden; von Foraminiferen fand ich nur ganz vereinzelt *Rotalia beccarii L.*

29 *m*; ein grünlicher, rostfarbig geflammter Tegel, der sehr plastisch, aber kalkarm ist. Der Schlämmrückstand besteht fast nur aus anorganischen (Quarz-) Körnern; in einer kleinen Probe fand ich je ein Exemplar von

Cristellaria cf. rotulata Lam.
Polystomella crispa Lin.
Rotalia beccarii Lin.
Spiroloculina arenaria Brady.

Also trotz der petrographischen Beschaffenheit des Sediments eine ausgesprochene Küstenfauna.

32 *m*; ein ähnlich plastischer Ton, der nur noch kalkärmer ist und nur an einigen Stellen mit *HCl* braust. Der Schlämmrückstand ist spärlicher, ganz anorganisch. Fossilreste fand ich in der gleichfalls kleinen Probe bisher keine.

Außerdem lag den 4 Bohrproben ein Fragment einer sehr dickschaligen Auster bei, ohne nähere Bezeichnung, aus welcher Tiefe es stammt. Die anhaftenden Tegelpartikel lieferten einen ähnlichen Rückstand wie die Tegelprobe aus 23 *m* Tiefe, auch fand ich in demselben einige Exemplare von *Rotalia beccarii L.*

Diese Örtlichkeit, von der bisher keinerlei Tertiärreste bekannt oder nach dem geologischen Kartenbilde auch nur zu vermuten waren, weist zwar bisher nur eine kärgliche Fauna auf; doch ist diese insofern von größerem Interesse, als sie vom Typus der an Amphisteginen, Polystomellen und dickschaligen Miliolideen reichen Küstensedimente der Mediterranstufe abweicht. Auch ist die petrographische Beschaffenheit dieser plastischen Tone auffällig, so daß die Vermutung entstehen könnte, daß es sich hier um Brackwasserbildungen handelt. Wenn dieser die so kärgliche Foraminiferenfauna nicht widerspricht, so scheint dagegen mit einer solchen Annahme das Vorkommen überaus dickschaliger Austern nicht recht vereinbar. Allerdings ist es nicht sicher, ob dieses Austernbruchstück nicht etwa aus tieferen rein marinen Schichten stammt.

Das Alter dieser kärglichen Fauna ist nicht sicher bestimmbar. Es kann sich sowohl um eine verarmte Mediterranfauna handeln wie um sarmatische Bildungen, was mir unter Berücksichtigung des oben Gesagten sogar wahrscheinlicher dünkt.

Groß-Latein.

Während von Klein-Latein bereits durch E. Tietze (f. l. c. pag. 457) außer sandigkalkigen Gesteinen und Sanden auch ein grün-

licher Tegel mit großen Austern bekannt war, kannte man bisher aus Groß-Latein nur neogene Sande und helle kalkige Tertiärtuffe. Es ist daher von Interesse, daß sich unter der Sendung des Herrn Dr. Remeš auch zwei Tegelproben finden, die aus Groß-Latein stammen und somit auch bei dieser letzteren Örtlichkeit das Vorkommen miocäner Tegel nachgewiesen ist. Während der Tegel bei Klein-Latein aber „am Gehänge eine hypsometrisch höhere Position einnimmt als die Kalksandsteine“, stammen die Tegel von Groß-Latein aus 30 und 35 *m* Tiefe. Es sind glaukonitische Tegel, in deren Schlämmrückstand nebst spärlichen Molluskenscherben viel Glaukonitkörner, Pyritklümpchen und -stäbchen, spärliche Ostracoden, vereinzelte Otolithen- (*Scopelus-?*) Fragmente und sehr viel Foraminiferen vorhanden sind. Von diesen kann ich folgende anführen, die das miocäne Alter leicht erkennen lassen:

	aus 30 *m*	aus 33·5 *m*
Spiroplecta carinata Orb.	+	+
Bulimina buchiana var. inflata Seg.	+	+
„ *cf. pyrula Orb.*	+	—
„ *aculeata Orb.*	—	+
Bolivina punctata Orb.	+	—
„ *cf. dilatata Rss.*	+	—
Clavulina communis Orb.	+	+
Lagena orbignyana Seg.	—	+
Nodosaria badenensis Orb.	—	+
„ *cf. perversa Schwag.*	—	+
„ *cf. longiscata Orb.*	+	—
Dentalina consobrina Orb.	+	—
„ *adolphina Orb.*	+	+
„ *communis Orb.*	+	—
„ *cf. soluta Reuss*	+	—
„ *cf. verneuli Orb.*	—	+
„ *obliqua L.*	—	+
Marginulina variabilis Neug.	+	+
Cristellaria rotulata Lam.	—	+
„ *rotulata var. cultrata Montf.*	+	+
„ *echinata Orb.*	+	+
„ *angulata Reuss*	+	—
„ *cf. vitrea Seg.*	—	+
Uvigerina pygmaea Orb.	+	+
„ *tenuistriata Reuss*	+	+
Nonionina umbilicatula Mont.	+	+
„ *pompilioides F. u. M.*	—	+
Pullenia sphaeroides Orb.	+	+
Globigerina bulloides Orb.	+	+
„ *bulloides var. triloba Reuss*	+	+
Sphaeroidina bulloides Orb.	+	+
Truncatulina praecincta Karr.	+	+
„ *ungeriana Orb.*	+	+
„ *tenera Br.*	+	—
„ *lobatula W. u. J.*	—	+

	aus 30 *m*	aus 33·5 *m*
Truncatulina dutemplei Orb.	—	+
Pulvinulina elegans Orb.	+	—
„ *auricula F. u. M.*	+	—
„ *sp.*	—	+
Rotalia soldanii Orb.	+	+
Spiroloculina (Massilina?) tenuis Czjz.	+	+

Wie aus vorstehender Liste ersichtlich ist, enthalten die beiden Tegelproben ausgesprochene Faunen eines tieferen Meeres, was insofern von Interesse scheint, als Groß-Latein am Devon-Kulmrande liegt und infolgedessen eher Strandfaunen zu erwarten wären. Die Otolithenreste weisen auf *Scopelus*-Formen hin, also auf Hochsee- und nicht Küstenformen, wie ja auch unter den Foraminiferen Planktontypen häufig vertreten sind.

Klein-Latein.

An einer großen Austernschale (*Ostrea Boblayi Desh.*), die vielfach von Bohrmuscheln angebohrt ist, hafteten mehrere Klümpchen eines hellgrauen oder grünlichen sehr sandigen Tegels; geschlämmt ließ diese Probe mehrere Foraminiferenformen erkennen, nämlich

Nonionina sp.
Amphistegina haueriana Orb.
Polystomella crispa Lin.
„ *macella F. u. M.*
Rotalia beccarii Lin.
„ *calcar Orb.*
Discorbina rosacea Orb.

Das ist eine ausgesprochene Küstenfauna, die sich von der vorerwähnten Tegelfauna von Groß-Latein recht erheblich unterscheidet und sich zu derselben wie die Fauna von Nußdorf zu jener von Baden verhält.

Hluchow.

I.

Aus einer Tiefe von 16 *m* liegen mir von einer Brunnengrabung der Herren Navratil und Kocourek mehrere Bivalven- (besonders Austern-) Reste vor; an einigen derselben haftete ein kleines Quantum eines bläulichen und zum Teil rostfarbenen Tegels, der nur unvollkommen schlämmbar ist und dennoch eine ganz reiche Foraminiferenfauna einschließt:

Bolivina punctata Orb.
„ *cf. robusta Brady*
Nodosaria hispida Orb.
„ *hispida var. aculeata Orb.*
Cristellaria angulata Reuss
„ *rotulata var. cultrata Mont.*
„ *cf. crassa Orb.*

Uvigerina pygmaea Orb.
Nonionina boueana Orb.
„ *pompilioides F. u. M.*
„ *umbilicatula Mont.*
Pullenia sphaeroides Orb.
„ *quinqueloba Reuss*
Globigerina bulloides Orb.
„ *bulloides var. triloba Reuss*
Sphaeroidina bulloides Orb.
Truncatulina ungeriana Orb.
„ *cf. praecincta Karr.*

II.

An anderen großen dickschaligen Austernfragmenten, die bei derselben Bohrung zutage gefördert wurden, befanden sich Reste eines zum Teil lockeren, zum Teil verfestigten grünlichgrauen kalkhaltigen Quarzsandsteines, der sich teilweise schlämmen ließ und eine ganz andere Mikrofauna aufweist, nämlich fast durchwegs ungünstig erhaltene Foraminiferen, unter denen ich immerhin folgende erkennen konnte:

Verneuilina spinulosa Reuss
Nodosaria cf. obliqua L.
Cristellaria cf. cultrata Montf.
Nonionina boueana Orb.
Polystomella cf. striatopunctata F. u. M.
Heterostegina cf. simplex Orb.
Discorbina rosacea Orb., flache Abart
Truncatulina lobatula W. u. J.
„ *dutemplei Orb.*
Rotalia beccarii Lin.
Pulvinulina schreibersii Orb.
Miliolina (Quinqueloculina) aff. badensis Orb.

Die unsicheren Artbestimmungen sind auf den schlechten Erhaltungszustand zurückzuführen, immerhin ist soviel klar ersichtlich, daß wir es zwar gleich wie bei Probe I mit einer miocänen marinen Fauna zu tun haben, daß diese jedoch in einem weit seichteren Meeresteile lebte als die erstere. Sie weicht übrigens von den übrigen bisher aus der Olmützer Gegend bekannten Seichtwasserfaunen einigermaßen ab. Beide Proben können nicht aus 16 *m* Tiefe stammen, hier sind offenbar die Faunen zweier verschiedener Tiefen vermengt worden.

Waischowitz (Vejšovice) bei Proßnitz.

Ein grünlichgrauer Tegel, der sehr plastisch ist und einen nur sehr spärlichen anorganischen Rückstand aufweist. Nebst vereinzelten dünnen Seeigelstacheln fand ich im Schlämmrückstand folgende Formen:

Bulimina buchiana var. inflata Seg.
„ *contraria Reuss*
„ *cf. affinis Orb.*

Bolivina cf. dilatata Reuss
Gaudryina cf. pupoides Orb.
Clavulina communis Orb.
Nodosaria cf. longiscata Orb.
„ *pyrula Orb.*
„ *(Dentalina) cf. verneuli Orb.*
„ *(Dentalina) cf. mucronata Neugeb.*
„ *(Dentalina) consobrina Orb.*
Marginulina variabilis Neugeb.
Cristellaria sp.
Polymorphina austriaca Orb.
Nonionina umbilicatula Mont.
Polystomella cf. crispa L.
Pullenia sphaeroides Orb.
Globigerina bulloides Orb.
„ *var. triloba Reuss*
Orbulina universa Orb.
Truncatulina ungeriana Orb.
„ *lobatula var. boueana Orb.*
„ *cf. praecincta Karr.*
Spiroloculina (Massilina?) tenuis Czjz.

Dieser Tegel ist anscheinend das am tiefsten zum Absatz gelangte der in dieser Mitteilung besprochenen Sedimente. Es dominieren die Planktonformen sowohl im *Globigerina-* wie im *Orbulina*-Stadium derart, daß man ihn als Globigerinentegel bezeichnen könnte. Die anderen Foraminiferen sind vereinzelt und kleiner als in anderen Proben, die Nodosariden meist in kleinen Bruchstücken.

Von dieser Lokalität war zwar Miocän bisher nicht bekannt, doch erwähnte schon L. v. Tausch in seinen Erläuterungen zur geolog. Karte, Blatt Proßnitz und Wischau, 1898, pag. 12, daß der miocäne, marine Tegel in jener Gegend unter der Lößhülle voraussichtlich allenthalben vorhanden sein dürfte.

Wie aus den Proben im vorstehenden erhellt, bieten diese nicht nur eine nicht unwesentliche Ergänzung unserer Kenntnisse der miocänen Mikrofauna Nordmährens, sondern sind auch mehrfach in geologischer Beziehung von Interesse.

So hätten die bisher bekannten Tertiärablagerungen von Nebotein und Groß-Latein leicht die Vermutung erwecken können, daß das Tertiär im Westen von Olmütz nur aus Seichtwasserbildungen bestünde, während wir nun nach den vorstehenden mikrofaunistischen Untersuchungen unbedingt auf eine nicht unbeträchtliche Tiefe jenes neogenen Meeresteiles schließen müssen, wenn auch an beiden Rändern desselben, im Osten wie im Westen Seichtwasserbildungen zum Absatz gelangen konnten. Nach den im vorstehenden mitgeteilten Befunden müßten wir unbedingt zwischen Latein—Nebotein und Littau im Untergrunde marine Neogenschichten erwarten, womit allerdings

das schon von E. Tietze (1895) mitgeteilte Ergebnis einer Bohrung in Littau nicht recht stimmen will.

Die Neogenrelikte von Lhota und Hluchow lassen erkennen, wie die heutige Zertalung nicht nur in den großen Zügen, sondern anscheinend bis in kleine Einzelheiten in vorneogener Zeit vollendet war.

Die eigenartigen der Oberfläche so nahen Tertiärschichten von Neuhof schließlich erwecken die Vermutung, als wäre das Miocänmeer nicht sowohl im Bereiche des jetzigen Marchtales als weiter westlich davon nach Norden vorgedrungen. Eine endgültige Entscheidung über diese wie über manch andere Fragen ist jedoch nur von neuerlichen tiefreichenden Bohrungen besonders in der Gegend zwischen Olmütz und Littau wie auch nördlich dieser Stadt zu erwarten.

G. Götzinger. Zur Geschichte der Weichsel-Oder-Wasserscheide.

Im Sitzungsbericht der Krakauer Akademie der Wissenschaften [1]) vom Februar 1913 beschreiben W. Kuźniar und J. Smoleński einen Ausflug von Gleiwitz nach S über Rybnik nach Petrowitz in Österreichisch-Schlesien zum Studium der morphogenetischen Verhältnisse, die aus der Beschaffenheit der Mischschotter und der Morphologie des Gebietes ableitbar sind. Das Ergebnis ist für den preußischen Anteil dasselbe, das sich schon aus den Ausführungen des Referenten für Ostschlesien in seiner Schrift: „Weitere geologische Beobachtungen im Tertiär und Quartär des subbeskidischen Vorlandes in Ostschlesien“ (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 69—89) ohne weiteres ableiten läßt, daß die Weichsel-Oder-Wasserscheide während der Mischschotteraufschüttung noch nicht bestand und daß die heutigen Niederungen und Täler postglazialen Alters sind.

Daß karpathische Gewässer während der Bildung der Diluvialschotter und -sande südlich von Loslau in Preußisch-Schlesien ihre Spuren hinterließen (also W von der angegebenen Wegroute Rybnik—Petrowitz), ist bereits im Direktionsjahresbericht für 1911 (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 46) erwähnt, so daß durch den Referenten bereits die Beobachtungen vorliegen, welche ähnliche Schlüsse gestatten, zu welchen die beiden Autoren gekommen sind, trotzdem diese von der „Literatur absehen, weil die in der Arbeit (Kuźniar's und Smoleński's) behandelten Tatsachen sich aus den bisherigen Beobachtungen nicht ableiten lassen“.

Auch habe ich bereits (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 84) betont, daß sich morphologisch die einzelnen Schotteraufschüttungsflächen und dementsprechend die alten Flußläufe nicht mehr gut rekonstruieren lassen, da schon vor der Lehmbedeckung des Gebietes eine Abtragung der Schotter- und Sandflächen erfolgt sein muß. Demnach habe ich die alten Flußniveaus und die alte Hydrographie nicht

[1]) Zur Geschichte der Weichsel-Oder-Wasserscheide. Bullet. de l'académie des sciences de Cracovie. Classe des sciences mathématiques et naturelles. Série A: Sciences mathématiques. Févr. 1913, pag. 88—94.

morphologisch, sondern geologisch durch Nebeneinanderstellung geologischer Profile zu bestimmen versucht (Fig. 3—6 a. a. O., pag. 82—83).

Die in Ostschlesien mancherorts deutlich entwickelte Inkongruenz zwischen Morphologie und absoluter Höhenentwicklung zum geologischen Bau einerseits und zur hypsometrischen Verteilung der Mischschotter- und Sandflächen anderseits, die pag. 93 des Bulletins angedeutet ist, ist gleichfalls von mir schon seinerzeit hervorgehoben worden (pag. 84 und 85).

J. V. Želízko. Neuer Beitrag zur Geologie der Gegend von Pilsenetz in Böhmen.

Durch die letzten Forschungen des Herrn Prof. C. Ritter von Purkyně in dem nordwestlichen Teile des Kartenblattes Pilsen und Blowitz (Zone 7, Kol. IX) wurde bereits nachgewiesen[1], daß die südwestlichsten Ausläufer der mittelböhmischen Silurformation erst an dem linken Ufer des Úslavaflusses, wo die untersilurischen Schiefer in einem engen Streifen zutage treten, enden.

Früher, wie bekannt, wurde der fossilienreiche Hügel Hůrka ($D-d_1\gamma$) bei Pilsenetz, an dem rechten Ufer[2]) des Úslavaflusses, als südwestlichster Zipfel der genannten Formation anerkannt.

Die neuen. von Herrn Prof. v. Purkyně bei Pilsenetz festgestellten untersilurischen Relikte sind auf zwei Punkten seiner geologischen Karte verzeichnet, und zwar in dem unteren Teile der Stadt und westlich von dieser, in einem Feldraine, wo die Schichten unterhalb des Eisenbahnwächterhauses Nr. 269, auf der rechten Seite einer Wasserrinne und noch weiter gegen NW gut aufgeschlossen und zugänglich sind.

Diese Schichten, welche teilweise von Ablagerungen der dritten diluvialen Terrasse bedeckt sind, hat Herr Prof. v. Purkyně gleichfalls in die untersilurische Stufe $d_1\gamma$ eingereiht.

Bei der flüchtigen Besichtigung scheinen die hier zum Vorschein kommenden Schichten zwar der angeführten Stufe anzugehören, aber bei der mehrtägigen, von mir im vergangenen Jahre unternommenen Durchforschung konstatierte ich, daß diese Schichten weder petrographisch noch paläontologisch der Stufe $d_1\gamma$ entsprechen.

Das Gestein besteht im Gegensatz zu den auf dem nahen Hůrkahügel auftretenden typischen schwarzen Schiefern $d_1\gamma$ im frischen Zustande aus graugrünem, feinkörnigem, glimmerigem und festem Schiefer, welcher verwittert eine lichte, graue oder gelblichbraune Farbe aufweist.

Genannter Schiefer erinnerte mich sofort an ähnlichen, den ich seinerzeit bei Klabava, westlich von Rokycan sah, worin unlängst eine Reihe interessanter Fossilien gefunden wurde[3]).

---

[1]) Cyrill rytíř Purkyně, Geologická mapa zastupitelského okresu Plzeňského. 1:30.000, Pilsen 1910.

[2]) J. V. Želízko, Faunistische Verhältnisse der untersilurischen Schichten bei Pilsenetz in Böhmen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 3, 1909.) — In diesem Aufsatze ist irrtümlich das linke Ufer angeführt.

[3]) K. Holub, Nová fauna spodního siluru v okolí Rokycan. (Rozpravy České Akademie, Jg. XX, Nr. 15, Prag 1911). — Doplňky ku fauně eulomového horizontu v okolí Rokycan. (Ibid., Jg. XXI, Nr. 33, 1912.)

Nach längerem, geduldigem Suchen im neuen Fundorte bei Pilsenetz, gelang es mir endlich, zwar nur spärliche, aber ziemlich überzeugende Beweise zu gewinnen, daß die hier zutage tretenden Schichten auch faunistisch mit jenen von Klabava übereinstimmen.

In teilweise festem, teilweise halbverwittertem, tonigem Material wurden neben undeutlichen Graptolithen auch mehrere Stücke von Brachiopoden, die den bereits von Barrande angeführten „Linguliden", und zwar der *Lingula sulcata*[1]) und der *Lingula rugosa*[2]) angehören. Beide Formen wurden früher von manchen Autoren unrichtig als aus der Stufe $d_1\gamma$ stammend, angeführt.

Die erste, häufiger vorkommende längliche Art entspricht vollkommen den im Landesmuseum zu Prag sich befindlichen Originalen, nur sind unsere Exemplare etwas größer. Die Länge der Schale beträgt 8—9·5 *mm*, die Breite 6—7 *mm*. Die Schale des vorhandenen Fossils, welche sich meistens nur auf dem Steinkern fragmentarisch erhalten hat, ist fein konzentrisch gestreift und radial schütter gerippt.

Die zweite, seltenere *Lingula rugosa* ist etwas kürzer und breiter.

Barrande bezeichnete als Fundort beider Arten Klabava („Vallon de la Klabava — d_1 — au nord de Rokitzan").

Außer diesen Versteinerungen kommen im neuen Fundorte bei Pilsenetz auch bekannte enge, den Orthoceren ähnlich gegliederte Bildungen vor.

Noch besser aufgeschlossen findet man fossilienführende Schiefer einige Schritte nordwestlich von der oberwähnten Stelle, nämlich hinter dem Kreuz „U Blažeje", wo der Rain in einer ziemlich steilen Böschung ablauft.

Die hier auftretenden Schichten wurden vom Herrn Prof. v. Purkyně irrtümlich als präkambrische Schiefer aufgenommen[3]).

Das Gestein bildet nordwestlich einfallende, feste und unregelmäßig mächtige Bänke, die besonders gegen NW allmählich in ganz dünne, blättrige Schichtchen übergehen.

Auch an dieser Stelle glückte es uns, nach längerer Zeit einige schöne Stücke von *Lingula sulcata* und *Lingula rugosa* zu gewinnen. Namentlich von der ersten kommen hier Individuen in der Länge von 10 *mm* und in der Breite von 8 *mm* vor. Diese Brachiopoden waren größtenteils nur in halbverwittertem gelbbraunen Schiefer vorhanden.

An diesem zweiten Punkt wurde gleichfalls eine Reihe von Graptolithen gefunden, die sich diesmal in festem, dunkel graugrünem Material ganz gut erhalten haben und von denen ich unlängst einige dem Herrn Prof. S. L. Törnquist in Lund zur Vergleichung mit schwedischen Arten eingesandt habe.

Durch die Güte des Herrn Prof. Törnquist wurden folgende bestimmt:

[1]) Système Silurien, Vol. V, Pl. 106, Fig. III (2, 3).

[2]) Ibid. Pl. 152, Fig. V (2, 3).

[3]) Auf der alten, handkolorierten Karte der k. k. geol. Reichsanstalt ist der an dem linken Ufer des Úslavaflusses liegende Schichtenkomplex als Příbramer Schiefer *B* bezeichnet.

Didymograptus. Scheint zwischen *Didymograptus nanus Lapw.* und *Didym. artus Elles and Wood* zu stehen, ohne mit dem einen oder mit dem anderen indentifiziert werden zu können. Nahestehende Formen kommen in schwedischer Zone mit *Didymograptus balticus Tullberg*[1]) vor.

Jener von Perner in seiner Monographie über die Graptolithen des böhmischen Untersilurs[2]) von Šárka und Osek ($d_1\gamma$) beschriebene *Didymograptus nanus* weist einen anderen, von unserer Art ganz abweichenden Charakter auf.

Tetragraptus quadribrachiatus Hall und außer diesem entweder *Tetragr. serra Brongn.* nach der Auffassung Törnquists (= *Tetragr. Amii Elles and Wood*) oder *Tetragr. serra Brongn., Elles and Wood*[3]). Vielleicht ist es auch eine andere nahestehende Form.

Wie bekannt, beschreibt Perner auch eine verwandte Art *Tetragraptus caduceus Salter* von Klabava $d_1\beta$.

Außer diesen Graptolithen wurden bei Pilsenetz auch Fragmente entweder von einem gabelförmigen *Didymograptus* oder *Bryograptus* gefunden.

Dieselben untersilurischen Schiefer, welche wir am linken Úslavaufer fanden, kommen auch anderwärts in der Nähe der Stadt Pilsenetz vor.

Wir haben sie zum Beispiel noch hinter dem Brauhaus und südöstlich von diesem, auf der Stelle „U křížku“ (= beim Kreuzchen) konstatiert. Das Gestein war aber größtenteils verwittert und an der Fläche rostig gefärbt.

Es ist weiter nicht ohne Bedeutung, daß Schiefer desselben Charakters auch an dem rechten Ufer des Úslavaflusses, und zwar nördlich von Sedlec (etwa 1·5 *km* östlich von Pilsenetz) zutage treten. Sie kommen hier beim Kreuz auf der linken Seite der nach Timákov führenden Straße zum Vorschein und sind meistens mit diluvialem Lehm und Sand bedeckt. Die Schichten fallen nordwestlich ein und bilden hier die unmittelbare Unterlage der auf diesen Schichten konkordant liegenden schwarzen Schiefer $d_1\gamma$.

Wegen anhaltenden Regens im Sommer vorigen Jahres konnten wir leider erwähnte Schichten weiter gegen Norden nicht verfolgen. Infolgedessen mußten wir uns vorläufig nur mit der oben beschriebenen paläontologischen Ausbeute befriedigen.

Daß die in Rede stehenden Schichten vom stratigraphischen und paläontologischen Standpunkt aus älter sind als die der Bande $D-d_1\gamma$ und jünger als die der Bande $D-d_1\beta$, dafür sprechen unsere bisherigen Erfahrungen bei Pilsenetz und noch besser die

[1]) Sv. Leonh. Törnquist, Researches into the Graptolites of the Lower Zones of the Scanian and Vestrogothian Phyllo-Tetragraptus Beds I. (Lunds Universitets Årsskrift. Band 37. Afdeln. 2. Nr. 5. Konigl. fysiografiska sällskapets handlingar. Band 12. Nr. 5. Lund 1901.)

[2]) J. Perner, Studie o českých graptolitech. Část II. Monografie graptolitů spodního siluru. Prag 1895.

[3]) Sv. Leonh. Törnquist, Researches into the Graptolites etc. II. (Lund 1904.)

Fossilienfunde Holubs aus der Gegend von Rokycan. Holub fand hier eine den Übergang zwischen oberstem Kambrium und unterstem Silur bildende Fauna, die, wie bekannt, Brögger als Euloma-Niobefauna bezeichnete[1]).

Außer Brachiopoden (auch *Lingula sulcata* und *rugosa* wie bei Pilsenetz), neuer, bisher noch nicht bestimmter Graptolithen, Pteropoden und anderen Fossilien, sind aus der Gegend von Rokycan bis heute folgende Trilobiten beschrieben: *Agnostus splendens, Agnostus consors, Asaphellus Perneri, Aspidaeglina miranda, Euloma Bohemicum, Euloma inexpectatum, Lichas praecursor, Megalaspides cuspidatus, Nileus pater, Aeglina Bröggeri* und *Barrandeia primula.*

Holub, welcher die böhmische Fauna mit der norwegischen, französischen, englischen und bayrischen verglich, bemerkt, trotzdem sich die von ihm bei Rokycan gefundene Fauna mit der alten skandinavischen Euloma-Niobefauna nicht vollkommen identifizieren läßt, ist es jedoch notwendig, dieselbe als ein Äquivalent übriger europäischer Eulomaschichten zu betrachten.

Daß dieselben, aus der Gegend von Pilsenetz oben bereits angeführten Graptolithen auch in Schweden konstatiert wurden, ist am besten aus der nachstehenden, mir von Herrn Prof. Törnquist zur Verfügung gestellten schematischen Gliederung des ältesten schwedischen Ordovician ersichtlich:

Unterer Didymograptus-schiefer	*d*) Zone mit *Isograptus gibberulus Nich.* *c*) Zone mit *Phyllograptus densus Törnq.* *b*) Zone mit *Didymograptus balticus Tullberg.* *a*) Zone mit *Tetragraptus phyllograptoides Linrs.*
Niobe-Euloma-region auch Dictyonema-region genannt	Ceratopygekalk als Kalkfazies und Dictyonema-schiefer als Schieferfazies.

Der von Pilsenetz angeführte *Tetragraptus serra* kommt in der Zone *a* und *Tetragraptus quadribrachiatus* in der Zone *b* vor.

Nach den vorhergehenden Erörterungen scheinen die fossilienführenden Schiefer von Rokycan und Pilsenetz teilweise dem obersten Niveau der schwedischen Niobe-Eulomaregion und teilweise dem untersten Niveau des unteren Didymograptusschiefer (Zone *a* und *b*) zu entsprechen.

Für Böhmen aber müssen wir diese Schiefer jedenfalls als einen neuen, den obersten Teil der Bande $D-d_1\beta$ bildenden Horizont annehmen[2]).

[1]) W. C. Brögger, Über die Verbreitung der Euloma-Niobefauna in Europa. (Christiania 1897—1898.)

[2]) Nach der mir während des Druckes zugekommenen brieflichen Mitteilung des Herrn Prof. Ritter v. Purkyně, hat sich derselbe unlängst überzeugt, daß die auf seiner Karte an dem linken Ufer des Úslavaflusses bei Pilsenetz als $d_1\gamma$ verzeichneten Schiefer einem anderen, wahrscheinlich dem neuen Euloma-Horizonte angehören, was in den noch nicht erschienenen Erläuterungen zu erwähnter Karte richtiggestellt wird.

Vorträge.

W. Hammer. Über die Bündnerschiefer im tirolischen Oberinntal.

Der Vortragende bespricht an der Hand des vorgelegten Gesteinsmaterials und der Karte des Gebietes die stratigraphischen Verhältnisse der Bündnerschiefer im Oberinntal auf Grund seiner Aufnahmen im österreichischen Teil des „Engadiner Fensters“. Es werden einerseits Schichten in einer den benachbarten Nordalpen und Münstertaler Alpen ähnlichen Ausbildung unterschieden, und zwar Verrucano, Kalke, Dolomite und Schiefer der Trias, Rhät, Lias und anderseits die eigentlichen Bündnerschiefer; letztere lassen sich in die grauen Bündnerschiefer (zum Teil gleich Paulckes basalen Bündnerschiefern) und die bunten einteilen, welche im österreichischen Teil den Nordrand in mehreren Zonen begleiten. In ersteren treten als leitende Horizonte die Tüpfelschiefer und gewisse Breccien auf, im oberen Teil liegen die crinoidenführenden Kreidekalke und Breccien (Bündnerkreide). Die Frage nach dem Alter der bunten Bündnerschiefer führt zu der Wahl, ob man alle Sedimente dieses Gebietes in eine Formationsreihe vereinigt oder ob sie zwei getrennten, nur tektonisch gemischten Serien angehören, welch letztere Deutung auf stratigraphischem Wege zu der Frage führt, ob das Gebiet ein „Fenster“ ist oder nicht. Da eine ausführliche Darstellung über das Gebiet in Arbeit ist, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden.

Dr. Gian Battista Trener. Callovien und Oxfordien in der Etschbucht.

Vor drei Jahren hatte der Vortragende Gelegenheit, in diesen Verhandlungen[1]) über eine interessante Ammonitensuite, welche Herr Geniestabshauptmann E. Lakom, derzeit unser korrespondierendes Mitglied, bei Lavarone gesammelt hatte, zu berichten.

Hauptmann Lakom hatte bereits damals die Güte, unserer Anstalt einige Stücke zu überlassen und später das ganze Material leihweise längere Zeit für weitere Studien zur Verfügung zu stellen. Schon in dem Reisebericht konnte es hervorgehoben werden, daß die Suite von Lavarone mehr als einen Horizont repräsentiert. Die weiteren Studien haben nun diese Anschauung bestätigt und zu Ergebnissen geführt, nach welchen der Fund bei Lavarone als außerordentlich interessant, nicht nur als paläontologisches Material, sondern auch für die Stratigraphie der Etschbucht bezeichnet werden muß.

Die ganze Suite stammt aus einem Komplex, aus dem „Ammonitico rosso“, welcher gewöhnlich in unserer Region entweder den Acanthicusschichten oder den Diphyakalken, aber in vielen Fällen auch beiden Schichtgruppen als entsprechend betrachtet wird.

---

[1]) Dr. G. B. Trener, Über eine Fossilienfundstelle in den Acanthicusschichten bei Lavarone (Reisebericht). Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Nr. 17 u. 18.

Das Alter des Ammonitico rosso war einige Zeit Gegenstand der Kontroverse. Baron Zigno stellte den roten Ammonitenkalk ins Oxford auf Grund einer Liste von Fossilien, die ihm d'Orbigny in Paris bestimmt hatte. Benecke und Neumayer erkannten später in demselben die typische Fauna der Acanthicusschichten, welche als Äquivalent der *Oppelia tenuilobata*-Zone ins Kimmeridgien gestellt wurden. Durch spätere Forschungen von Neumayr, Uhlig und Bittner konnte an der Basis des Ammonitico rosso noch die Transversarium-Zone festgestellt werden.

Auch auf dem Lavaroneplateau, an der Lokalität, die von unserem werten korrespondierenden Mitgliede ausgebeutet wurde, läßt sich der ammonitico rosso in zwei Abteilungen trennen. Die obere entspricht dem Diphyakalk und den Acanthicusschichten und aus derselben stammen wohl über 90% der Ammoniten der Sammlung. Durch die lebhaften Farben (*calcare incarnato*), das feinere Korn, die kieselige Beimischung, die Toneisenstein- und Tuffknolleneinsprengungen ist die untere Abteilung scharf von der ersten geschieden. Sie entspricht aber der Fauna nach nicht bloß dem Lusitanien (Achilles-bicristatum-Transversarium-Zone), sondern auch dem Oxfordien s. str. und Callovien, obwohl ihre Mächtigkeit eine sehr geringe ist.

Auf Grund der hier erzielten Resultate stellte sich die Notwendigkeit heraus, einige der interessantesten Profile der Etschbucht und der Valsugana zu revidieren.

Die betreffenden Untersuchungen, sowie die Bearbeitung des gesammelten Materials wurden noch nicht abgeschlossen, so daß auch die Publikation der ausführlichen Ergebnisse bis dahin verschoben werden soll. Es sei hier nur kurz erwähnt, daß die Revision der Profile Torrente Maso, Val di Sella und Passo della Pertica (Grigno), in Valsugana, Rovereto, Ponte di Tierno und Mori im Etschtal auf eine weite Verbreitung dieser Unterabteilung des ammonitico, welche Lusitanien, Oxfordien und Callovien repräsentieren soll, schließen lassen.

Das Liegende des *calcare incarnato* wird in Lavarone sowie im Etschtale von dem Posidonomiengestein gebildet. Parona hat die Schichten mit *Posidonomia alpina* der Sette Comuni und Acque Fredde am Gardasee als Callovien bestimmt. Callovien wird aber in Lavarone durch Macrocephalenschichten (untere Partie des *incarnato*) vertreten und die Posidonomiengesteine von Rovereto, Ponte di Tierno und Alle Forche bei Besagno enthalten nach den Bestimmungen von Oppel, Benecke und Waagen nebst der Brachiopodenfauna von Claus viele Ammoniten aus der Zone der *Oppelia fusca* (Bathonien) und *Cosmoceras Garantianum* neben einzelnen aus tieferen Zonen des Bajocien.

Der Fund von Lavarone wird somit als Ausgangspunkt für die Prüfung der wichtigsten Frage, welche die Stratigraphie der Etschbucht stellt: die Frage der stratigraphischen Lücken. Dieselbe zu erörtern soll das Endziel von Untersuchungen sein, welche schon dem Abschluß sehr nahe gebracht wurden.

Literaturnotizen.

F. Felix Hahn. Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern. Separatabdruck a. d. Neu. Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1912, Beilage-Bd. XXXVI, pag. 1—41.

Auf die Bedeutung der subaquatischen Rutschungen für die Sedimentkunde hat Arnold Heim 1908 aufmerksam gemacht[1]). F. Hahn bringt nun in dieser sehr dankenswerten und anregenden Studie zahlreiche Eigenbeobachtungen und Hinweise auf Störungsphänomene, die er gleichfalls durch subaquatische Rutschungen deuten will. Bei Trenton Falls zum Beispiel findet sich eine bis 4 *m* mächtige stark gestörte Schicht zwischen ungestörten Schichten, welche Erscheinung aber nicht tektonisch zu erklären ist, da Striemen und Gleitflächen fehlen und das Hangende mit der oberen Partie der gestörten Schichten allmählich verfließt. Auch im Belastungsdruck des Hangenden hat die Stauchung nicht ihre Ursache. Hahn versteht es, die richtigen Kriterien für die Art der Entstehung der Deformationen aufzuzeigen, wie sie durch Umkristallisation, Diagenese (endostratische Molekelbewegung zum Beispiel im Gips, Salz, Dolomit), Belastung, tektonischen Schub, Eisdruck und endlich durch Rutschung und Gleitung erzeugt werden. Wertvoll ist die Zusammenstellung von rezenten subaquatischen Rutschungen, die sowohl an See- wie Meerböschungen abgingen. Die sehr zahlreichen Ursachen der Rutschungen, Gleitungen, des subaquatischen „Gehängefließens“ und „Gehängegekrieches“ werden dargelegt und auf die Beeinflussung der Sedimente durch solche Vorgänge hingewiesen. Zwischen Gleitungen, Gekrieche und Gefließe bestehen graduelle Unterschiede, indem die ersteren zusammenhängende Schichtmassen betreffen, das Gekrieche dagegen nur mehr oder minder unverfestigte Massen ergreift, während das Gefließe der Sedimente noch in halb suspendiertem Zustand erfolgt. Nur das letztere hat keine Deformationen zur Folge. Die Störungsbilder, die namentlich, wenn sie endostratisch sind, besonderes Interesse verdienen, sind vor allem die Wirkung von akzentuierten Rutschungen. Solche zeichnen besonders die Küstenzone über dem Kontinentalsockel und die Seehalden aus, wie auch die Fazies der Formationen, in welchen solche Deformationsbilder vorkommen, dafür spricht, daß wir es mit Flachseesedimenten zu tun haben. Aus allen Formationen vom Diluvium an bis zum Paläozoikum werden vom Verfasser mit schönem Fleiß solche meist bisher verkannte Dislokationsbilder zusammengestellt, die durch subaquatische Gleitungen zu erklären sind. Die subaquatischen Gleitbewegungen hinterlassen aber nicht nur in der Schaffung von Stauchungen und Deformationen ihre Spuren, sondern auch in der Bildung von Breccien und Konglomeraten, je nachdem eine Fels- oder Schottermasse abgleitet. So entstehen endostratische Breccien und Geschiebe, wofür Hahn aus der Literatur wertvolle Beispiele zusammenbringt; trotzdem ist seine Zusammenstellung sicher nicht erschöpfend, da das Studium der Schichtfolgen unter diesem Gesichtspunkt jetzt noch zahlreiche weitere Belege für den Nachweis von subaquatischen Gleitungen ohne Zweifel erbringen wird (oberjurassische Hornsteinbreccien des Rofan). Oft mögen solche Breccienzonen als durch tektonische Kräfte erzeugt aufgefaßt, als Mylonitzonen gedeutet worden sein (ähnlich wie die Stauchungsbilder als Folgen von Deckenbewegungen angesprochen wurden), während sich beim Detailstudium gelegentlich die Erkenntnis der Entstehung durch subaquatische Rutschungen durchringen wird. Der Verfasser stellt eine Deformationsreihe an der Hand von Abbildungen verschiedener beobachteter Deformationen von der gewöhnlichen Falte bis zur Gekrösebildung und Schuppung auf. Das Material selbst kann alle Übergänge von dem schichtungslosen Brei bis zur Block- und Trümmerstruktur der „Pseudobrandungsbreccie“ zeigen. Letztere können durch Rutschungen sogar bis in abyssische Sedimente eingeschaltet werden, wobei es zu einem Übereinander von verschiedenen Fazies kommt; man würde sie nach der bisherigen Gepflogenheit als Beweise für Unterbrechungen der Sedimentation ansehen. Die Ursachen der Gleitungen können einerseits in den Verhältnissen am Sedimentierungsort selbst, anderseits in externen Vorgängen (tektonische Bewegungen, Beben, Vulkanismus) liegen. (Gustav Götzinger.)

[1]) Referent hat kürzlich solche in den Lunzer Seen kartographisch fixiert.

Pierre Termier. Résultats scientifiques de l'excursion alpine de la „Geologische Vereinigung". Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. 155, pag. 602 et 678, 1912.

Der Autor berichtet als Teilnehmer über die Steinmannsche Alpenexkursion. Der Referent bleibt nur dem Geiste dieses schönen Unternehmens treu, wenn er im folgenden einige von den Sätzen des Begründers der ostalpinen Deckentheorie bespricht.

Hervorzuheben ist zunächst der Satz Termiers: „Die Fazies wechseln in der gleichen Decke; es geht also nicht an, eine Decke, eine tektonische Einheit durch stratigraphische Merkmale zu kennzeichnen." Dieser Satz enthält eine gewisse Entwertung der auf Faziesgegensätze gestützten Argumentation für Deckentheorien und Deckensystematik. Er enthält ferner eine Anerkennung und Assimilation von Tatsachen, deren Betonung den, der sie vorbehaltlich späterer Deutung äußerte, nicht nur zum Skeptiker, sondern zum Antinappisten stempelte. Letzteres insofern, als irgendeine Deckentheorie und -systematik mehr oder weniger auf Faziesgegensätze gestützt war. Und es wird revisionsbedürftig, ob es sich in solchen Fällen mehr um schwache Argumente für eine richtige Sache oder um die entscheidenden Argumente handelt. Im letzteren Falle würde die betreffende Theorie die Einverleibung der Tatsachen auch in Gestalt des oberen Termierschen Satzes nicht vertragen, was der Referent (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Nr. 16) dahingestellt ließ.

Es wäre nun möglich, daß den Faziesgegensätzen mit der Zeit nur die Rolle erster heuristisch wertvoller Fingerzeige verbliebe. So definiert Termier ganz ohne stratigraphische Merkmale, und es scheint dies eine bemerkenswerte Epoche in der Argumentation der Deckentheoretiker: Lepontinisch sind die Decken, welche sich in Bünden zwischen die helvetischen und austroalpinen schalten, deren tiefste die Silvrettadecke ist. Und weiter östlich soll lepontinische Decke heißen, was unter der die Silvrettadecke fortsetzenden Decke erscheint. Es handelt sich also um eine rein tektonische Frage: l'assimilation (tektonische Gleichstellung) der Silvrettadecke mit der tiefsten Decke des austroalpinen Systems weiter östlich. Und als solche nimmt Termier die Pinzgauer Phyllite an.

Diese Gleichstellung setzt die Geltung der Deckentheorie schon voraus und ferner eine sehr große tektonische Kontinuität im Streichen der Decken. Dies letztere ist eine Annahme, welche der Referent mit anderen lieber zum Problem als zur Voraussetzung macht. Wenn man im Streichen alles, sei es was es will, zu einer Decke rechnet, so wird damit eine Kontinuität behauptet, welche zum Beispiel am Tauernwestende nicht besteht. Und sie besteht auch nicht zwischen Silvretta und Pinzgauer Phyllit; auch nicht als tektonische Kontinuität.

Versuchte man auf Grund der bisherigen Arbeiten den tektonischen Zusammenhang zwischen Silvretta- und Pinzgauerphyllit zu finden, so kann man dabei von dem gleich manchen Gneisfenstern der Tauern bemerkenswert vom Ostweststreichen der Alpen und des Altkristallins abweichenden Engadiner Fenster gegen Osten gehen. Die bemerkte Differenz im Streichen zwischen lepontinischen Fenstern und ostalpinen Decken, welche zwischen Ötztal—Silvretta und den Fenstern zwischen 60° und 90° beträgt, legt den Gedanken an eine Interferenz älteren Streichens mit jüngerem Streichen nahe. Wenn man nun auch von einer nachträglichen Auffaltung in den Fenstern spricht, so reicht das nicht hin, um das Streichen der längeren Durchmesser der lepontinischen Areale (Engadiner Fenster und manche Kerne [Teilfenster?] der Tauern) zu begründen. Diese Streichungsdifferenz erklärt sich vielleicht durch die Annahme, daß ihre erste Anlage wenigstens älter ist als der ostalpine Deckenschub, daß es sich hier vielleicht sogar um eine autochthone Anlage des Streichens entweder im Ostalpin oder im Lepontin handelt, welch letztere Annahme mit dem Fenstercharakter der Tauern, wenn auch kaum mit dem Deckencharakter der gesamten Tauerngneise vereinbar wäre. Schon beim Übergang aus der Silvretta in die Ötztaler Gneise fragt es sich auf Grund der Hammerschen Arbeiten, ob letztere dasselbe tektonische Niveau einnehmen wie die ersteren, oder ob sich die Fortsetzung des „Fensters" vielleicht zwischen Silvrettagneise und Ötzergneise einschaltet (vgl. Ampferer und Hammer, Alpenquerschnitt).

An dieser besonders wichtigen Stelle zwischen Nordende des Fensters und Imst liegen dieselben ostalpinen Gneise einmal auf den Gebilden des Fensters und unweit davon (Pitztal, Blaas) auf Quarzphyllit mit Verrucano und ostalpiner Trias.

Und auch in der Fortsetzung gegen Ost (Hochedergruppe, Ohnesorge) sind die Ötzergneise auf diesen Quarzphyllit gelegt und dieser Quarzphyllit ist es, auf welchem auch noch bei Innsbruck Ötztaler Hochkristallin liegt. Von diesem Quarzphyllit habe ich bemerkt, daß er mehrere wichtige Glieder mit dem Lepontin der Tauern gemeinsam hat. Wir würden uns also von da aus nicht wundern, wenn genaueste Detailaufnahmen tatsächlich eine tektonische Kontinuität zwischen den Serien des Fensters und dem „Ostalpin" (Quarzphyllit, Verrucano, ostalpine (?) Trias) ergeben würden. Es ist also derzeit nicht sicher, ob Silvrettagneise und Ötzergneise demselben tektonischen Niveau angehören, oder ob etwa die Silvrettagneise tiefer liegen. Es ist ferner nicht sicher, ob die Fensterserien mit dem Quarzphyllit, auf welchem etwas weiter östlich die Ötzergneise liegen, genau dasselbe tektonische Niveau einnehmen. Ganz sicher aber ist es, daß Ötzergneise und Quarzphyllite nicht dasselbe tektonische Niveau einnehmen. Es handelt sich nun allerdings darum, welche Bedeutung man der Überlagerung des Quarzphyllits durch das Ötzer Hochkristallin gibt. Jedenfalls ist aber alles, was man bisher weiß, daß Ötzer Hochkristallin als tektonisch Höchstes zwischen Engadin und Voldertal bei Innsbruck auf Quarzphyllit liegt und man könnte im Sinne der Deckentheorie auch noch anderes auf Quarzphyllit liegendes Hochkristallin wie die Gruppe der Steinkogelschiefer Ohnesorges tecktonisch neben dieses Ötzer Hochkristallin stellen. Jedoch scheint mir die Verschiedenheit zwischen Steinkogelschiefer und Schieferhülle nicht so groß wie Ohnesorge und deren Abfaltung von der Schieferhülle wenigstens in Betracht zu ziehen.

Wir begegnen zwischen Ötztaler Masse und Tauern das Brennermesozoikum. Die ungelösten Fragen betreffend das Kristallin zwischen Ötztaler Masse und Tauern findet man andernorts erwähnt (Führer zu geolog. Exkursionen in den Alpen. Herausgeg. von der Deutschen geolog. Vereinigung, 1913, Sonderführer für den Brenner). Das Brennermesozoikum ist als Deckensystem betrachtet worden. Als unterste mesozoische ostalpine Decke hätte es seine gebührende Stellung auf dem Ötzer Kristallin, worauf es tatsächlich zum großen Teil liegt. Man hat aber der Faziesentwicklung bekanntlich anderseits doch soviel Bedeutung gegeben, daß man wegen gleicher Faziesentwicklung das Brennermesozoikum als Faltung über den Rahmen des Tauernfensters nahm. In der Tat sind von Sterzing bis zur Saile bei Innsbruck typische Tauernfazies vertreten und ist das Kristallin über der Brennertrias mit größter Wahrscheinlichkeit aus dem Süden (Sterzing) gekommene untere Schieferhülle mit weniger kristallinen Äquivalenten. Aber es sind auch irrelevante (weder für Lepontin noch für Ostalpin charakteristische) Fazies und ostalpine Fazies (Partnachschiefer und Raibleroolithe der Saile) am Aufbau der Brennersenke beteiligt.

Vom Paläomesozoikum in der weiteren Umgebung des Tauernwestends gilt derzeit etwa folgendes: Tektonisch handelt es sich zum Teil um Decken (Steinacher Decke, Decke des Hippold in den Tuxer Voralpen), zum Teil vielleicht um relativ autochthon dem Stubaier Kristallin aufliegende Serien (Kalkkögel, basal verfaltet mit Stubaier Kristallin). Stratigraphisch handelt es sich zum Teil um untere Schieferhülle (Schleierwand etc. bei Gossensaß), zum Teil bleibt die Frage noch zu entscheiden, wieviel ostalpines Mesozoikum an diesen Serien beteiligt ist (Chemnitzienkalke, Raibleroolithe, Partnachdolomit und -schiefer der Saile etc.) und ob dieses Mesozoikum jeweils noch der Lechtaldecke oder der Inntaldecke Ampferers näher steht. Ersteres scheint im allgemeinen der Fall zu sein. Untere Trias und Perm weisen darauf hin, ebenso die Glieder jünger als Hauptdolomit, welche nach Ampferer in der Inntaldecke zwischen Hauptdolomit und Gosau zu fehlen pflegen; ferner weist eher in dieser Richtung mancher direkte Vergleich zwischen Gliedern der Lechtaldecke und dem Mesozoikum in der weiteren Umgebung des Tauernwestends. Diese Verhältnisse sind zu verwickelt für eine restlose Auflösung durch E. Suess' Hypothese der Faltung über den Tauernfensterrahmen oder für Kobers Einwicklungshypothese (Lepontin in Ostalpin als Verfaltungsdecke), gegen welch letztere übrigens bei genauerem Studium auch Profile sprechen, welche fürs erste vielleicht zur Ausdehnung dieser Hypothese auf die westlichen Tauern geführt haben. (Vergl. die Stellung der einhüllenden Verrucanoquarzite im Querschnitt durch die Tuxer Voralpen. Sander, diese Verhandlungen 1911, Nr. 15.) Was schließlich zusammenfassend nun hervorzuheben bleibt, ist die Diskontinuität im Streichen, welche die Serien südlich des Inntales erkennen lassen.

Eine Bemerkung Termiers betrifft die Schistes lustrés, welche Bezeichnung Termier für nichtsynonym mit den Bezeichnungen Bündnerschiefer, Kalkglimmerschiefer und Kalkphyllit und für nicht ersetzbar durch diese Ausdrücke hält.

Die von Termier gewünschte Betrachtung der zwei letztgenannten Ausdrücke als petrographischer Begriffe stimmt mit deren Verwendung und Definition beim Referenten. (Denkschr. Akad. 82. Bd.) Anderseits aber erklärt Termier hohe Kristallinität als ein wesentliches Merkmal seines Begriffes Schistes lustrés. Es scheint von vornherein verfänglich, Kristallinität in die Definition einer so „weitverbreiteten geologischen Einheit“ wie die Schistes lustrés aufzunehmen. Und in der Tat läßt sich das Merkmal hohe Kristallinität für manches, was Termier am Tauernwestende lustrés genannt hat nicht festhalten, da darunter auch mikrobrecciöse Gebilde mit geringer Umkristallisation sind, welche ich von den Bündnerschiefern nicht trennen möchte. Bemerkenswert ist, daß Termier die Bündnerschiefer eben auf Grund der ihnen teilweise fehlenden Kristallinität und auf Grund Zyndelscher Arbeiten nicht mit den Schistes lustrés identifiziert. Nun müßte man auch am Tauernwestende wenig kristalline Bündnerschiefer am Nordrand der Gneise und höher kristalline Schistes lustrés unterscheiden. Da jedoch nicht nur die Kalkphyllite sondern auch die Glieder der unteren Schieferhülle gegen Süden etc. kristalliner werden, handelt es sich wohl auch bei den wenig kristallinen Phylliten der Tuxer Alpen nicht um etwas stratigraphisch von den südlicheren und kristallineren Schistes lustrés Verschiedenes.

Hinsichtlich der Deckensystematik gewinnt Termier den Eindruck, daß nordwestlich vom Brenner drei Decken zwischen Schistes lustrés und Pinzgauer Phyllit geschaltet, aber diskontinuierlich gemischt und manchmal infolgedessen nicht voneinander zu scheiden seien. Was die letztgenannten Verhältnisse anlangt, so stimmt hier Termiers Eindruck vollkommen mit den Karten und Publikationen des Verfassers, was aber Termiers System der drei genannten Decken (von oben noch unten 1. Rhätische Decke mit Grüngesteinen, 2. Decke mit Liasbreccien, 3. Tribulaundecke) anlangt, so schließt sich der Referent diesem System nicht an. Die Verfrachtungen brauchen übrigens gar nie die Form kontinuierlicher Decken besessen zu haben und es ist schon deshalb die Tatsache der Diskontinuität ebenso bedeutsam wie es die Tatsache kontinuierlicher und gegeneinander abgrenzbarer Decken wäre.

Die Frage, ob östlich vom Katschberg noch die lepontinischen Decken wiedererscheinen, verneint Termier vermutungsweise unter Hinweis auf zu erwartende Arbeiten. Damit ist im Sinne von Termiers Ausführungen gemeint, ob tektonisch mit den Tauern äquivalentes Lepontin im gleichen tektonischen Niveau, also ob eine kontinuierliche Fortsetzung der Tauerndecken und der tieferen östlich vom Katschberg erscheine. Dies scheint nun allerdings zweifelhaft, dagegen ist vom Referenten (Führer für d. Brenner s. o. und diese Verhandl. 1910, Nr. 16) darauf hingewiesen, daß stratigraphisches Tauernlepontin tektonisch ohne Kontinuität mit seinen Äquivalenten in den Tauern wahrscheinlich schon viel weniger weit östlich der Tauern auftreten dürfte als am Semmering. Auch hier scheint es übrigens gewagt, sozusagen nur den Fall tektonischer Kontinuität der Tauerndecken (im weiteren Sinn) ins Auge zu fassen.

Unter den Bemerkungen Termiers über den kristallinen Metamorphismus heben wir hervor: Die Decken mit metamorphen Gliedern stammen aus einem Gebiet, in welchem der Regionalmetamorphismus vor der Faltung am Werke war.

Die Arbeiten des Verfassers am Tauernwestende zeigen aber auch, wie vielfach jene unter Mineralneubildung verlaufende Metamorphose, der der Verfasser den Lokalnamen Tauernkristallisation gab, natürlich ohne zu behaupten, daß es anderwärts nicht petrographisch gleichartige Metamorphose gebe, die tektonische Deformation überdauert hat; anderseits in welchen Fällen das nicht der Fall war. Diese Angelegenheit ist also bereits zu vorgeschritten und für Termiers Satz, wenn man denselben genau nimmt. Daß aber dieser Metamorphismus vor der Faltung begonnen habe, stimmt mit den Befunden des Verfassers in den Tauern und es wurden die betreffenden Befunde vom Verfasser in mehreren Arbeiten so gedeutet. Selbstverständlich ist ein Metamorphismus, welcher die tektonischen Bewegungen vielfach überdauert hat, jünger als die jüngsten von diesen Bewegungen ergriffenen Gebilde und also nicht etwa älter als Verrucano, wie auch schon angenommen wurde.

Was die Mylonite anlangt, so hebt Termier mit Recht hervor, daß auf mächtige Mylonite in Deckengebieten außerhalb Österreichs zuerst hingewiesen wurde. Wenn aber Termier sagt: „jetzt findet man sie überall“, so darf darauf verwiesen werden, daß von dem, was man in Österreich fand und als differentiell durchbewegte Gesteine (tektonische Fazies) zusammenfassen kann, sich begrifflich und quantitativ nicht mit den zuerst anderwärts gefundenen Myloniten deckt, wie vielleicht mit der Zeit deutlicher werden wird. (B. Sander.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 6. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 8. April 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Am 28. März vollendete unser früherer Direktor, Hofrat Dr. Guido Stache sein 80. Lebensjahr. Dem Jubilar, der sich zu dieser Zeit in Görz befand, gingen aus dem genannten Anlaß von den verschiedensten Seiten freundliche Glückwünsche aus dem In- und Auslande zu, wobei vielfach seiner Verdienste um die Geologie Österreich-Ungarns in ehrender Weise gedacht wurde. Die Mitglieder der geologischen Reichsanstalt übersendeten eine künstlerisch sehr schön ausgestattete Adresse, worin sie unter anderem auch der Freude darüber Ausdruck gaben, daß der Jubilar auch noch in allerjüngster Zeit sein Interesse am Fortschritt der Wissenschaft und an den Veröffentlichungen der Anstalt durch eigene Mitarbeiterschaft bekundet.

Eingesendete Mitteilungen.

M. M. Ogilvie-Gordon, D. Sc., Ph. D., F. L. S. Leithorizonte in der Eruptivserie des Fassa-Grödengebietes.

Infolge genauer geologischer Kartierung und der sorgfältigen Verfolgung der einzelnen Schichtglieder im Felde bin ich nun in der Lage, gewisse gut kenntliche Leithorizonte für die Eruptivserie dieses Gebietes aufzustellen, welche trotz lokaler Schwankungen, durch den ganzen weiten Bereich des Fassatales, des Buchensteiner-, Enneberg- und Grödentales und der Seiseralpe hin wieder erkannt werden können.

Als typische Serie betrachte ich die Schichtfolge, welche in den höheren Teilen der Buffaure-Berggruppe aufgeschlossen ist, jenem

Eruptivgebiet zwischen dem Fassatal und der höchsten Kalkgebirgsgruppe, dem Gran Vernel und der Marmolata.

An der Südseite der Buffauregruppe beginnend, steigt der Weg zur Buffaurealpe steil vom Nicolobach über die Felsen des Marmolatakalkes empor, welche La Sabie und die Mairin-Wand bilden. Die untersten Lagen der Eruptivgesteine sind grobblockige Laven mit Kalkeinschlüssen und werden überlagert von ganz unregelmäßig geschichteten Tuffbreccien, Tuffkalkkonglomeraten, feineren Tuffen und einer brecciösen Lava von beträchtlicher Mächtigkeit. Der ganze Komplex ist aufgewölbt, mit steilem Fallen gegen SW und schwächerer Neigung gegen NO. Er bildet den steilwandigen Rücken des Cigolon und erreicht nahezu den Gipfel von 2049 *m*. Die obersten Lagen breiten sich über die Terrasse des Marmolatakalkes von La Sabie und Mairins aus und am Ostabhang von Mairins ist die ganze Schichtfolge aufgeschlossen; am Hang des Nicolotales über Sauch kann man das Ineinandergreifen der unteren Horizonte der Eruptivserie mit den tiefsten Schichten des Marmolatakalkes beobachten. Etwas weiter gegen Osten sieht man verschiedene Eruptivgesteine im Kontakt mit Buchensteinschichten, Mendoladolomit und obere Werfener Schichten und Apophysen in dieselben entsendend. Die mit diesen untersten Laven wechsellagernden Tuffe sind fossilfrei, ausgenommen gelegentliche Spuren von Pflanzenresten. Die Laven besitzen Mandelsteinstruktur mit verschiedener Füllung der linsenförmigen Mandelräume; Kristalle von Augit und Plagioklas sind häufig, Olivin ist vorhanden und die Grundmasse entweder feinkörnig oder glasig [1]). Die höheren Lagen sind feldspatreicher, mit zahlreichen zonaren Plagioklaskristallen, wenig Augit, gewöhnlich blaßgrün und von bedeutender Größe; Olivin und Augit sind oft beide durch sekundäre Bildungen ersetzt; die Grundmasse ist hyaloperlitisch und von Feldspatmikroliten erfüllt. Ich habe diese ganze Schichtgruppe „Cigolon“ oder erste Gruppe in der Eruptivserie benannt; ihre Mächtigkeit beträgt zwischen Mezza Selva und Vanolins ungefähr 140 *m*.

Sie wird auf der Buffaurealpe überlagert von brecciösem Porphyr verschiedener Art und darüber folgen Felsstufen von grobkörnigem grünlichgrauem Melaphyr mit zahlreichen großen und gutentwickelten schwarzen Augitkristallen, kleinen Feldspateinsprenglingen, zersetztem Olivin und Mandelräumen erfüllt mit Zeolithen.

Die darüberliegenden Horizonte umfassen eine Reihe von Tuffen und Tuffbreccien, schwarz anwitternd, in welchen fast unversehrte Augit- und Plagioklaskristalle an zweiter Lagerstätte liegen. Sie sind von früheren Beobachtern als „Kristalltuffe“ bezeichnet worden. Unter ihnen befinden sich auch typische Palagonittuffe, schmutziggrün oder schwarz anwitternd und manchmal voll von Analcim- oder Chloritmandeln. Dunkle tuffige Breccien und Schiefer wechsellagern mit den Tuffen und schlechte Exemplare von Halobien und Posidonomyen sowie Pflanzenreste kann man gelegentlich darin finden. In den höheren Lagen dieser Gruppe erscheint ein grauer, feinkörniger, kom-

[1]) Lady Mc. Robert hatte die Freundlichkeit die Schliffe zu untersuchen und wird in einer eigenen Arbeit darüber des näheren berichten.

pakter Melaphyr reich an frischen Feldspatkristallen und arm an Augit und Olivin; im Anstehenden ist er charakterisiert durch den Reichtum an Aderquarz, Kalzit, Heulandit usw. Die Mächtigkeit dieser ganzen Schichtgruppe beträgt bei 120 *m*, die Neigung ist mit 15° NO Fallen gegen das Jumelatal gerichtet; sie ist gut aufgeschlossen an den Hängen und Bacheinrissen der Alpe wie auch weiter nördlich an den Steilhängen von Drio le Palle und Ciamol, wo Quarz, Rutil, Amethyst und Analcim ausgewittert gefunden werden können. Ich nenne sie „Jumela" oder zweite Gruppe der Serie.

Die größte Beständigkeit in seiner Ausbildung durch den ganzen Bereich von Fassa, Gröden und Enneberg besitzt das dritte Glied der Eruptivfolge: ein mächtiger Komplex von harten Melaphyren mit gelegentlichen dünnen Lagen von Tuffbreccien und tuffigen Schiefern. Die unteren Lagen des Melaphyrs sind feldspatreich und mandelsteinartig, oft grobbrecciös und mit Drusenhohlräumen. Sie enthalten viele kleine und große Einschlüsse der unterliegenden Tuffe, Melaphyre und Buchensteinerschichten, manche von ihnen in ganz bedeutenden Schollen, und die Buchensteinerschichten besonders in Form von zusammenhängenden oder zerbrochenen Lagen, welche unregelmäßig in den Laven und Tuffen liegen. Diese Erscheinung läßt vermuten, daß der erste Haupterguß dieser Periode in die Buchensteinerschichten und älteren Tuffe eindrang und beträchtliche Stücke derselben mitriß. Am Col Pelos ist die Basis der Eruptivmasse deutlich vermischt mit den unterliegenden Tuffen. Die oberen Lagen dieser Serie sind wieder reich an Augitkristallen, wenn auch von geringer Größe, Plagioklas ist vorhanden, aber zersetzt, Olivin ist umgewandelt. Magnetit ist reichlich da und die Mandelräume sind mit sekundären Mineralien erfüllt. Dünnschliffe dieses Gesteins sind wohl bekannt, da es der verbreitetste Melaphyr mit Mandelsteinstruktur in dieser Gegend ist. Es bildet den hohen Rücken des Bel col (2437 *m*) in der Mitte der Buffauregruppe und ich habe diese Serie hiernach Bel col-Gruppe benannt. Ihre Mächtigkeit in Buffaure beträgt bei 120—150 *m*.

Diese Mandelsteinlaven werden überlagert von einer mächtigen Folge von feinen Tuffbreccien mit kleinen Geröllen, gutgeschichteten tuffigen Sanden, Schiefern, vulkanischen Aschen und anderen klastischen Gesteinen.

In ihnen finden sich Pflanzenreste und seltener, in gewissen Lagen, eine Anzahl typischer Wengener Fossile, besonders *Posidonomya wengensis* und kleine Aviculiden. Höher oben wechseln dünne Lavabänke mit tuffigen Lagen und gleichzeitig treten hier auch größere Tuffbreccien und Konglomerate auf. Diese Gruppe ist im ganzen 130 bis 140 *m* mächtig an der Greppa, dem nördlichsten Rücken von Buffaure, und wird überlagert von einer grobkonglomeratischen Lava und einer Folge von mehr massigeren feinkörnigen Laven, welche die obersten Teile von Saliceng (2532 *m*), Greppa und Forcella bilden und eine Mächtigkeit von ungefähr 120 *m* erreichen. Ich habe diese Folge von Tuffen und Laven als die „Greppa" oder vierte Gruppe bezeichnet. Die obersten Laven besitzen nicht Mandelsteinstruktur und sind voll von kleinen Plagioklaskristallen, während Augite spärlich

sind. Im Dünnschliff erscheint die Grundmasse hyaloperlitisch und reich an Plagioklasmikrolithen.

Die ganze Schichtfolge ist, bei NO-Fallen, gut aufgeschlossen an der Nordseite des Buffauremassivs. Bei ungefähr 1800 *m*, 250 *m* über dem Fassatal bei Gries, liegen die untersten Horizonte von agglomeratischer Lava einer unregelmäßigen Grundfläche von Mendolakalk auf, und zusammen mit den darunterliegenden „Werfener Schichten" (Untere Trias) bilden sie den oberen überschobenen Teil einer überkippten, gegen SW gerichteten knieförmigen Flexur. Unter den Werfener Schichten liegt in überkippter Lagerung Mendolakalk und Melaphyr. Diese überkippte und zerrissene Faltungsform mit Überschiebung des hangenden Schenkels setzt sich zur Rodella fort, nördlich des Fassatales, und die Verdopplung der Schichtfolge, verbunden mit dem Ausstreichen dieser Schubfläche ist der herrschende geologische Charakterzug an den das obere Fassatal umschließenden Hängen von Buffaure, Rodella und Mt. Donna und ebenso im Durontal, einem bei Campitello mündenden Seitental des Fassatales.

Ich will nun in kurzer übersichtlicher Weise einen Vergleich anstellen zwischen obigen vier Gruppen der Eruptivserie von Buffaure und den Eruptivserien der im Westen und Norden angrenzenden Gebiete.

Westlich vom Fassatal, am Mt. Donna und Ponsin Massif und in den Hängen vom Fassajoch gegen das Durontal setzt sich dieselbe tektonische Anordnung fort wie sie in Buffaure besteht, und jede Gruppe von Eruptivgesteinen kann gut wiedererkannt werden, mit im wesentlichen gleichen mineralogischen und stratigraphischen Merkmalen wie in Buffaure.

In den höheren Hängen an der Nordseite des Durontales, welches sich am Fuß von Plattkofel und Langkofel hinzieht zwischen Fassajoch und Rodella, können die gleichen vier Horizonte ganz gut wiedererkannt werden auf Grund der mineralogischen Beschaffenheit, aber die Mächtigkeit derselben ist bedeutend geringer. Der auffallendste Unterschied ist die geringe Entfaltung der ersten und zweiten Gruppe, namentlich der unteren Lagergänge und Konglomerate und der „schwarzen Tuffe". Die untersten Horizonte stellen Lagergänge in den oberen Werfener und Mendolaschichten dar; der Melaphyr ist ein dunkelgrünes, feinkörniges Gestein mit großen Augiten, kleinen Plagioklaskristallen und etwas Olivin und hat eine Neigung zu Säulenstruktur. Teile dieses Gesteins liegen auch noch auf den Buchensteinerschichten, sind hier aber mit Tuffen und Fragmenten von Buchensteinerkalk verbunden nach Art eines Konglomerats; darüber folgen etwa zehn Meter braune Tuffe und plattiger dunkelgrauer Kieselkalk mit Wengener Fossilien.

Die „schwarzen Tuffe" sind vertreten durch grobgeschichtete Tuffe und Tuffbreccien, Lavakonglomerat, grün und schwarz anwitternde Palagonittuffe und „plattige Kalke", welche schlecht erhaltene Pflanzenreste und sparsam auch Exemplare von *Halobia Lommeli* und *Posidonomya wengensis* enthalten. Näher gegen Rodella und auf dem Gipfel der Rodella liegen diese Horizonte direkt auf dem Buchensteinerkalk.

Der darüberfolgende Horizont des Col Bel-Porphyrits ist ungefähr 50—60 *m* mächtig und stellt das Haupteruptivgestein der Langkofel- und Rodellagehänge dar; über ihm folgen Wengener Schichten entsprechend den unteren Horizonten der Greppaserie, hier gegen oben in die typischen fossilführenden Wengener Schichten des Sellajoches übergehend, in denen noch dünne Laven gelegentlich eingeschaltet sind. Die Störungslinie, welche unterhalb Mäsurei und dem Rodellagipfel diese ganze die Buffaureserie stellvertretende Schichtfolge abtrennt von den tieferen Hängen, ist das Ausstreichende einer wichtigen Schubfläche, oberhalb welcher die hohen Dolomitmassive des Langkofels und Plattkofels liegen.

An der Nordseite von Langkofel und Sellajoch stimmt der harte Melaphyr. welcher die schroffen Felsen des Piz de Sella und des Pizculatsch bilden, in mineralogischer Hinsicht mit dem Col Bel-Typus oder Gruppe III überein. Er wird unterlagert von grünen und schwarzen Palagonittuffen wechsellagernd mit Laven und tuffigen Schiefern und feinen Breccien sowie plattigen Kalken mit Wengener Fossilien; aber diese Gruppe II ist nur in einzelnen Resten erhalten geblieben über einer Scherungsfläche unterhalb der Langkofelschubmasse.

Unter der Hauptschubfläche begegnet man in der Eruptivserie von Ciamp de Penoi, Piz Pranzeis und Tueï einer vollständigen Schichtfolge, nur von Brüchen durchsetzt. In Tueï durchdringen Laven die Mendola- und Buchensteinerschichten und bilden typische Agglomerate vom Typus „Cigolon“. Der Melaphyr stimmt mit den oberen Horizonten am Cigolon überein. Am Rücken zwischen Tueï und Piz Pranzeis sind die schwarzen Tuffe und Tuffbreccien der II. Gruppe aufgeschlossen und einzelne Lagen darin enthalten Wengener Fossile. Dann folgen die Mandelsteinmelaphyre der III. Gruppe, welche den Rücken und die Hänge von Ciamp de Penoi aufbauen und in den unteren Horizonten Buchensteiner und Wengener Schichten als schmächtige Lagergänge durchdringend; versteinerungshaltige Wengener und Cassianer Schichten folgen konkordant darüber. Handstücke aller wichtigen Horizonte entsprechen mineralogisch solchen der gleichen Schichtlagen in Buffaure.

Der stratigraphisch wichtige Charakterzug liegt hier darin, daß die Basis der III. Gruppe konglomeratisch ist, Lagergänge in die älteren Schichten entsendet und Trümmer derselben enthält. Westlich von dem Kreuz P. 1947 *m* zieht dieser Melaphyr als Lagergang unter den Buchensteinerschichten durch und wenige Meter weiter westlich stoßt man auf jene tektonische Grenze, welche ich als die wichtige Störungslinie gedeutet habe zwischen Ciamp de Penoi und der Langkofelmasse östlich von der Christina-Wiese, und zwar habe ich das Ciamp de Penoi-Gebiet als Teil einer Schubmasse, die Christina-Wiese als relativ unterschoben aufgefaßt. Die Mächtigkeit in Ciamp de Penoi läßt sich nicht genau angeben, aber sie ist viel geringer als im Buffauremassiv und stimmt mit der Entwicklung der Eruptivschichtfolge in Enneberg überein.

Auf der Christina-Wiese, an der Südseite des Grödentales, im Bacheinriß des Saltriebaches und kleinerer Wasserläufe beobachtet

man folgende Reihenfolge in der Eruptivserie: 1. Melaphyr, diskordant über Mendoladolomit, Buchensteinerknollen- und Bänderkalk und Wengener Pflanzen und *Lommeli*-Schiefer — auch Trümmer besonders von den Buchensteinerschichten umschließend. Der Melaphyr ist ein typischer Mandelstein, schwarz anwitternd, mit glasiger Grundmasse, großen Augitkristallen, kleinen Plagioklasen und etwas Olivin, mit Neigung zur Entwicklung von Säulenstruktur und Sphäroidbildung. Zunächst folgen Wengener Kieselkalk mit Versteinerungen, wechsellagernd mit körnigen Tuffen, danach grobes Tuffkonglomerat ähnlich jenem von Ciamp de Penoi, doch weniger mächtig. 2. Feine Palagonittuffe und Tuffbreccien, dünne Laven in Wechsellagerung mit versteinerungsführenden Wengener Kalken und Schiefer. 3. Ein mächtiges Lager von Melaphyr mit Einschlüssen der unterliegenden Eruptivgesteine und Buchensteinerschichten; typische Handstücke dieses Melaphyrs zeigen eine holokristalline Grundmasse, schöne Augitkristalle, reichlich große Feldspatleisten, etwas Olivin, viel Magnetit. 4. Fossilhältige Wengener tuffige und kalkige Breccien sowie Schiefer und dünnschieferige Kalke.

Gruppe I und II sind zusammen etwa 60—70 *m* mächtig und Gruppe III 90—100 *m*, die versteinerungsführenden oberen Wengener Schichten sind ungefähr 20 *m* mächtig.

Zwei bedeutende Ost-Westbrüche durchschneiden die Schichtfolge; der eine überquert den Saltriebachgraben beiläufig bei 1350 *m* und versenkt den Nordflügel nahe dem Dorfe St. Christina. Der abgesunkene Flügel enthält die ganze konkordante Schichtreihe: Die Basis des untersten Melaphyrs liegt ungefähr bei 1420 *m* und der obere Rand des oberen Melaphyrs ist auf der Culatschalpe bei 1560 *m* aufgeschlossen. Der andere Bruch ist eine geneigte Bewegungsfläche, deren Ausstreichen im oberen Teil des Grabens gut zu sehen ist und den Bach bei 1540 *m* überschreitet. Der südliche Teil ist über den nördlichen, den Talteil, geschoben. Beide Störungslinien können westwärts über den Pitzberg verfolgt werden; die tiefere Linie ist bei 1320 *m*, die höhere bei zirka 1740 *m* aufgeschlossen.

Hier beobachtet man bei zirka 1640 *m* an dem Pitzbach eine Fläche an welcher Buchensteiner Knollenkalke auf Melaphyr liegen, wobei das Gestein im Kontakt heftig verbogen, gepreßt und gestriemt ist. Ich hielt dies anfangs für eine Hauptschubfläche und die mikroskopische Untersuchung bestätigte das Vorhandensein heftiger Pressung. Die Wahrscheinlichkeit spricht aber dafür, daß es sich um den Kontakt eines Lagerganges handelt und daß spätere Pressung diese Fläche von primär geringerer Festigkeit stark beansprucht hat. Die Hauptstörungsflächen sind jene zwei in höheren und tieferem Niveau. Dieselbe Erklärung kann für das Vorkommen von Buchensteinerschichten über den Melaphyren im Frombach und Frötschbach an der Westseite der Seisseralpe angewendet werden und die an diesen Stellen erscheinenden Zeichen starker Pressung an den Kontaktflächen. Am Frötschbach greift ein schmaler Gang einige Meter weit in die überlagernden Melaphyre ein.

Die beiden Hauptstörungen durchsetzen den Puflatschberg, die eine nördlich der Spitze, die andere südlich dieser und der Puflatsch-

alpe. Nördlich der Spitze sind die Schichten steil gegen N hinabgebogen, werden von der Bruchlinie abgeschnitten und neigen sich dann in einem Winkel von 60° südwärts; es ist der bekannte Puflatsch- und Puflsbruch. Hier konnte ich noch folgende Umstände beobachten: 1. die Anwesenheit von Schollen von sicheren fossilführenden Wengener Tuffen und Tuffkonglomeraten, von einem ganz bestimmten Horizont zwischen die Spitze einnehmenden höheren Melaphyren und den tieferen Melaphyren mit deutlicherer Säulenstruktur; 2. das Vorhandensein zusammenhängender Lagen von Halobienschiefern, Tuffen und Kalken, wo die Serie sich nordwärts gegen die Bruchlinie herabbiegt; 3. das Auftreten ähnlicher Schichten mit zirka 45° Neigung südwärts gegen den Bruch, im nördlichen abgesunkenen Flügel, und durchdrungen von einem mächtigeren Gang und einer dünnen Aschenlage, welche kleine Bruchstücke von Wengener und Buchensteinerschichten enthält; das ganze würde, wie ich weiter festgestellt habe, der Gruppe II entsprechen; 4. die Anwesenheit von oberen Wengener Schichten, konkordant über dem oberen Melaphyr der Spitze liegend und überlagert von Cassianer Schichten am Hang der Moadlsenne. Dieses Vorkommen von Wengener Schichten entspricht der Gruppe IV, so daß dergestalt die vier Hauptgruppen am Puflatsch wieder konstatiert werden können.

In mineralogischer Hinsicht ist zu bemerken, daß der untere Melaphyr der I. Gruppe ein Mandelstein ist mit einer hauptsächlich glasigen Grundmasse mit Feldspatmikrolithen, blaßgrünem Augit, etwas zersetztem Plagioklas und spärlichem Olivin. Dies stimmt mit dem entsprechenden Horizont am Saltriebach überein. Der Melaphyr der III. Gruppe am Puflatsch hat eine holokristalline Grundmasse, ist reich an Feldspat, während Augite im unteren Teil des Gesteins keine zu sehen sind. Im ganzen schließt er sich den gleichen Horizonten am Saltriebach an.

An der Südseite der Seisseralpe, nahe dem Schlern sind alle vier Gruppen ganz ähnlich entwickelt wie am Puflatsch und Pitzbach, aber der Melaphyr besitzt hier mehr Fluidalstruktur und enthält zahlreiche Blasenräume in der Nähe des Dolomits. Der „Jumelatuff"horizont ist 15 bis 20 *m* mächtig und auch die oberen Tuffe der IV. Gruppe sind gut kenntlich, indem dicke Lagen von grünem und schwarzem Palagonittuff in verschiedenen Horizonten eingeschaltet sind. Sie ziehen sich seitwärts in dünnen Lagen in den Dolomit hinein, während der Melaphyr der III. Gruppe auf dem Schlerndolomit und abstoßend gegen den untersten Teil desselben liegt und der Melaphyr der I. Gruppe als Lagergang in den Buchensteinerkalk eintritt.

Die stratigraphischen Beziehungen zwischen den Eruptivgesteinen und dem Kalk und Dolomit sind hier an der Südseite der Seisseralpe ähnlich wie südlich des Mt. Donna und im Buffauremassiv und zeigen eine alte mitteltriadische Faziesgrenze an, aber diese ist, wie ich schon dargetan habe, eine feste durchgängige Grenze, nicht eine im Verband mit einzelnen Riffen vielfach unterbrochene. Sehr bemerkenswert ist die Mächtigkeit der Tuffe an der Grenze, während dieselben gegen Norden mehr oder weniger von fossilführenden Schichten kalkigen oder mergeligen Charakters ersetzt werden.

Die tektonischen Verhältnisse können nur an der Hand meiner geologischen Karte klargelegt werden. Aus dem oben Angegebenen ergibt sich, daß die Seisseralpe und Christina-Wiese von einigen wichtigen Bruch- und Scherflächen durchschnitten wird und die Unterlage bildet, auf welche der Langkofel und Plattkofel und die dazugehörigen Teile nördlich und südlich dieses Gebirgsstockes übergeschoben sind, und zwar hauptsächlich in der Richtung von ONO nach WSW.

Fr. Wurm. Augitite in der Böhm.-Leipaer Umgebung.

Die meisten Basalte der Böhm.-Laipaer Umgebung bestehen aus Augit, Olivin und Magnetit, denen sich einmal Plagioklas oder Nephelin, ein andermal Leucit oder Haüyn anschließen. Anderseits gibt es hier wieder Eruptivgesteine, denen jeder feldspatartige Bestandteil sowie auch der Olivin fehlen; diese bestehen also bloß aus Augit, Magnetit und Glasbasis und führen, wie bekannt, den Namen Augitite. Die Augitite der Böhm.-Laipaer Umgebung sind von einer schwärzlichgrauen bis ganz grauen Farbe und meist vom mittleren Korne. Der Augit derselben, der mehr als 80 % der Gesamtmasse bildet, ist von einer durchweg gleichartigen dünn säulenförmigen Beschaffenheit und von mehr weniger grünlichgelber Farbe. Größere Augiteinsprenglinge kommen nicht vor. Als akzessorische Bestandteile kommen Haüyn, Apatit, Nephelin und Ovilin, einmal auch Rhönit, vor.

Solche Augitite wurden gefunden: 1. auf dem Settinaberge bei Hirschberg, 2. auf der Bornai bei Hirschberg, 3. auf dem Eichelberge beim Heideteiche bei Hirschberg, 4. auf dem großen Buchberge bei Hühnerwasser, 5. auf dem Steinberge bei Voitsdorf bei Niemes, 6. auf dem Schenkenbergel bei Steinschönau und 7. auf der Horitze bei Brotzen nächst Liboch.

1. Der Settinaberg bildet einen von Südwesten gegen Nordosten streichenden mächtigen Sandsteinrücken, der sich 470 *m* hoch über das umliegende Terrain erhebt; seine Wände sind steil und durch die Einwirkung der Atmosphärilien bienenwabenartig zerfressen. Nur am Gipfel des Rückens findet man an drei Stellen unscheinbare Augititfelsen hervorragen. Das Gestein ist unregelmäßig säulenförmig abgesondert, von grauer Farbe, mittelfeinkörnig und ohne makroporphyrisch erkennbare Einsprenglinge. Die zahlreichen, ziemlich gleichgroßen Augitschnitte sind unter dem Mikroskop von einer grünlichgelben Farbe und bilden ein Kristallgemenge, in welchem die meisten freien Stellen von größeren Magnetitpartien ausgefüllt werden. Zwischen den Augitschnitten steckt manchmal ein rundlicher oder auch sechseckiger oder viereckiger Kern von amethystbläulicher bis rötlichbräunlicher Farbe, der dem Haüyn, einem akzessorischen Bestandteil angehört. Einige Haüynkristalle sind noch ganz isotrop, während andere schon durch Umwandlung stellenweise schwach doppeltbrechend sind. Hin und wieder erblickt man farblose Stellen, von denen einzelne im polarisierten Lichte stets dunkel bleiben, während andere schwach bläulichgrau polarisieren, was auf nephelinitische Zwischenmasse schließen läßt. Von der mikrochemischen Untersuchung auf Nephelin

mußte aber abgesehen werden, da auch der Haüyn durch Salzsäure aufschließbar ist.

2. Die große Bornai ist ein 443 *m* hoher bis zum Gipfel bewaldeter Berg am Nordrande des Großteiches bei Hirschberg. Nur am Gipfel ragt das Eruptivgestein hervor; es ist schwarzgrau und feinkörnig. Unter dem Mikroskop bildet ein durch sehr zahlreiche Kristallskelette und Trichite dunkel gewordenes Glas die Grundmasse, in welcher die zahlreichen mittelgroßen, etwas breiteren sehr lichtbräunlichen automorphen Augitkristalle wie ein wahres Mosaikbild erscheinen. Unter den Augitschnitten sind zahlreiche Zwillingskristalle zu bemerken. Größere Magnetitschnitte sind nicht häufig vorhanden. Als akzessorische Bestandteile sind Rhönit und Apatit zu nennen. Rhönitkristalle, auch in Zwillingen, kommen in breiten Leisten von braunschwarzer Farbe vor und sind etwas bräunlich durchscheinend; auch in bräunlichen Fetzen trifft man ihn an, während der Apatit farblose grelle Nadeln bildet.

3. Der Eichelberg ist eine 319 *m* hohe, beim Straßdorfer Jägerhause nahe dem Heideteiche gelegene Kuppe, welche nur am Gipfel von losen Stücken des Eruptivgesteins bedeckt ist; das Gestein ist schwärzlichgrau und feinkörnig.

Sehr zahlreiche kleinere und größere Augitschnitte von bräunlichgelblicher Farbe füllen mit kleineren und größeren Magnetitkörnern vermengt das mikroskopische Gesichtsfeld aus, in welchem nur wenige farblose Stellen bemerkbar sind. Diese farblosen Stellen erweisen sich überall als die ursprüngliche Glasmasse, da sie im polarisierten Lichte stets dunkel bleiben. Das Gesteinspulver gibt, mit Salzsäure behandelt, keine Gallerte.

4. Der große Buchberg bei Hühnerwasser ist ein 474 *m* hoher und bis zum Gipfel bewaldeter Berg; an der Spitze findet man zwischen Brennesseln und Disteln anstehendes Eruptivgestein. Das schwärzlichgraue feinkörnige Gestein besteht zum größten Teil aus ansehnlichen, lichtbräunlichen Augitkristallen, zwischen welchen größere Magnetitpartien vorhanden sind. Zahlreiche farblose grelle Nadeln und sechseckige Durchschnitte, die sich von den anderen Bestandteilen stark abheben, sind Apatit. Die zwischen den Gemengteilen eingeklemmte Masse ist farblos, und zwar zum geringen Teil Glas, da sie im polarisierten Lichte dunkel bleibt; der größere Teil dieser farblosen Stellen ist allotriomorphe Nephelinfülle, da das Gesteinspulver, mit Salzsäure behandelt, eine sehr deutliche Gallerte bildet, in welcher Kochsalzwürfel in reichlicher Menge ausgeschieden sind. Auch erkennt man an den rechteckigen farblosen Formen, daß sie gerade auslöschen.

Weil nun dieses Gestein aus Augit, weniger Glasmasse und mehr Nephelinfülle besteht, so könnte es wohl auch zu den Nepheliniten gerechnet werden; da jedoch der Augit über 80 % einnimmt, die nephelinitische Füllmasse aber etwa 10 % beträgt, so ist es doch noch zu den Augititen einzureihen mit der Bemerkung, daß es den Übergang von den Augititen zu den Nepheliniten bildet.

5. Der Steinberg bei Voitsdorf nächst Niemes (auch Schäferberg genannt) ist eine von Norden gegen Süden etwa 100 *m* sich erstreckende Bodenanschwellung, deren beide Enden bis zu einer Höhe von 318 *m* sich erheben. Der nördliche Hügel, der eigentliche Steinberg,

war bloß mit Graswuchs bedeckt und bestand aus einem auffallend grauen Eruptivgestein, das ringsherum von Tuff umgeben war. Das Gestein, das zahlreiche Toneinschlüsse enthielt, wurde ganz zu Schotterzwecken verwendet, nur die Tufflage ist stehengeblieben. Heute wird noch am südlichen Ende das Gestein gebrochen. Es ist massig, lichtgrau und vom mittleren Korne.

Im Schliffe nimmt man eine große Menge meist größerer Augitschnitte von bräunlichgelblicher Farbe wahr, zwischen welchen größere Magnetitpartien eingestreut sind. Rundliche bis sechseckige Schnitte von rötlichbrauner Farbe und aus lauter kleinen Körnchen zusammengesetzt, lassen Kristalle des Haüyns erkennen, von denen einzelne schon in büschelige Zeolithe umgewandelt sind. Die wenigen farblosen Stellen, die zwischen den Gemengteilen hindurchleuchten, sind durchweg Glasmasse, da sie im polarisierten Lichte dunkel bleiben. Das Gesteinspulver bildet keine Gallerte, wenn es mit Salzsäure behandelt wird. Dieses Gestein gleicht in seinem Äußeren sowohl als auch in seiner mikroskopischen Zusammensetzung vollkommen dem Gesteine vom Settinaberge bei Hirschberg.

6. Der Schenkenberg ist ein kleiner Hügel links an der Straße von Stein-Schönau nach Böhm.-Kamnitz. Das Gestein ist stark verwittert und wird nur in der Tiefe als Schotterstein abgebaut. Es ist von grauer Farbe und von mittlerem Korne. Wenn man den Dünnschliff mit dem freien Auge betrachtet, bemerkt man sofort kleine schwarze Körner, die in dem Schliffe gleichmäßig verteilt sind. Außer diesen Magnetitkörnern ist der ganze Schliff grünlich gefärbt. Unter dem Mikroskop erkennt man, daß diese grünliche Farbe von den zahlreichen bräunlichgelblichen Augitschnitten herrührt, die in kürzeren und längeren säulenförmigen Kristallen wirr durcheinanderliegen. Zwischen den Gemengteilen finden sich farblose Stellen, von denen einzelne im polarisierten Lichte dunkel bleiben, während andere schwach bläulichgrau polarisieren; die ersteren gehören der Glasbasis an, während die letzteren aus xenomorpher nephelinitischer Zwischenmasse bestehen, da das Gesteinspulver mit Salzsäure behandelt, Gallerte bildet, in welcher Kochsalzwürfelchen abgelagert sind. Die im polarisierten Lichte dunkel bleibenden Stellen könnten wohl auch als Nephelinschnitte parallel zu $o P$ betrachtet werden, doch kommen sie zu häufig vor, so daß sie nur als Glasmasse angenommen werden können.

7. Horitze bei Brotzen ist ein 309 *m* hoher, mit Akazien bewachsener Hügel, dessen Steinbruch vor längerer Zeit aufgelassen wurde. Das Gestein ist stark verwittert, schwärzlichgrau und feinkörnig. Den wesentlichsten Anteil an der Zusammensetzung dieses Gesteines nimmt wieder der Augit ein. Die Augitkristalle sind dünn säulenförmig, öfter sehr lang und von einer bräunlichgelblichen Farbe. Das Magneteisen bildet größere Partien. Die zwischen den Gemengteilen freibleibenden Stellen sind teils farblos, teils etwas gelblich gekörnelt. Da beide sowohl die farblosen als auch die gelblichen Stellen im polarisierten Lichte dunkel bleiben, so gehören sie der Glasbasis an. In einem Dünnschliffe wurden auch zwei Körner zur Gänze serpentinisierten Olivins gefunden. Mit Salzsäure behandelt, entsteht aus dem Gesteinspulver keine Gallerte.

H. Michel. Die Erzgebirgsbruchzone westlich Bodenbach.

Über Veranlassung des Herrn Prof. Hibsch wurde der im Westen von Bodenbach gelegene Teil der Erzgebirgsbruchzone kartiert[1]), um in diesem Gebiete den Verlauf der zahlreichen Verwerfungen am Nordrande des böhmischen Mittelgebirges weiter zu verfolgen, die auf den Blättern Tetschen und Bodenbach-Rongstock der geologischen Karte des böhmischen Mittelgebirges aufgefunden worden waren und an denen Abbrüche gegenüber der Kreideplatte und dem Erzgebirge erfolgt sind. Diese Verwerfungen haben alle nahezu westöstliche Streichrichtung und treten auch in das Kartengebiet mit diesem Streichen von Osten her ein. Weiter westlich zeigt sich, daß ein Teil der Verwerfungen, darunter die Hauptverwerfung, an der der stärkste Abbruch erfolgte, noch westöstliche Streichrichtung beibehält, während ein großer Teil bereits eine mehr südwestlich-nordöstliche Richtung besitzt. Westlich des Ortes Königswald haben sämtliche Brüche, darunter auch die Hauptverwerfung, die beim Josefstal nördlich Königswald und südlich Tyssa einen scharfen Knick erleidet, südwestlich-nordöstliche Richtung angenommen. Die zahlreichen Staffelbrüche erscheinen hier außerdem auf zwei Brüche mit größerer Sprunghöhe zurückgeführt. Diese im Verhältnis zum böhmischen Mittelgebirge als periphérische Brüche zu bezeichnenden Verwerfungen werden durch ungefähr senkrecht dazu verlaufende Radialbrüche gekreuzt und auf diese Weise sind namentlich am Südostabhange des Schneeberges eine Reihe gegeneinander verworfener, unregelmäßig begrenzter Schollen zustande gekommen. Diese jungen Brüche äußern sich, wie Prof. Hibsch[2]) berichtet hat, an einigen Stellen dadurch, daß die Kluftflächen der Spalten mit einem dünnen Belag von Fluoritkriställchen überzogen sind und daß mit Fluorit verkittete Sandsteinbreccien auftreten. Diese Fluoritvorkommen konnten um einige neue vermehrt werden.

Die Basaltdurchbrüche beim Dorfe Eiland sowie im Dorfe Schneeberg durch die Kreideplatte und die Quellkuppe des Kahlen Berges nördlich Eiland zeigen nach Prof. Hibsch[3]) den ungefähren Verlauf einer präkretazischen Verwerfung an, entlang derer die Schiefer des Elbtalgebirges mit nordwestlich-südöstlicher Streichrichtung an den Gesteinen des Erzgebirges mit nordöstlich-südwestlicher Streichrichtung abgesunken sind. Durch Einschlüsse von Tonschiefern im Basalt des Eiländer Raumberges sowie durch das Auftreten eines durch tektonische Störungen stark diaphthoritisierten Gneises beim Orte Neuhof, wo keine junge Störungslinie zu bemerken ist, wird diese Ansicht bestärkt.

Im Norden der Bruchzone treten Gesteine einer sandigkalkigen Fazies der oberen Kreide auf, unter denen die sandigen Bildungen weitaus überwiegen, im Süden sind auf diese Bildungen aufgelagert

---

[1]) Die Karte samt Erläuterungen wird in Tschermaks min.-petrogr. Mitt., Band 32, veröffentlicht.

[2]) J. E. Hibsch, Tschermaks min.-petrogr. Mitt., Bd. 25, pag. 483.

[3]) J. E. Hibsch, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 41, 1891, pag. 241.

die oligocänen Sande und Tone und darüber Eruptiva des böhmischen Mittelgebirges. Unter diesen Eruptivgesteinen überwiegen im kartiertem Gebiet kleinere Vorkommen, deren Necknatur sehr wahrscheinlich ist, Deckenergüsse finden sich erst weiter südlich. Westlich des Kahlen Berges von Eulau erscheinen bereits Erzgebirgsgneise und die Hauptverwerfung begrenzt von hier an nach Westen Erzgebirgsgneis und die oberturonen Mergel, die nördlich der Bruchzone fehlen, während weiter östlich Glieder der Kreideformation gegeneinander oder gegen oligocäne Sedimente verworfen sind.

Vorträge.

L. Waagen. Die Tektonik des Tschitschenkarstes und ihre Beziehung zu den Kohlenschürfen bei Pinguente.

Mit sehr steilem Abfalle senkt sich das Plateau des Tschitschenkarstes gegen die Mulde von Pinguente hinab. Dieser Abfall ist bis hoch hinauf mit den Mergeln des oberen Mitteleocäns bedeckt und auf dem Plateau selbst gewahrt man dann NW—SO streichende Streifen, in welchen wiederholt eocäne Mergel, Alveolinen-Nummulitenkalke und Kalke der liburnischen Stufe wechseln, die regelmäßig, und zwar ziemlich flach gegen NO einfallen. Diese Tatsachen wurden uns schon durch die seinerzeitigen Aufnahmen Staches bekannt, welcher annahm, daß man in dem Plateau des Tschitschenkarstes ein in leichte Falten gelegtes Gebiet vor sich habe, wobei die Sättel zum Teil bis zur liburnischen Stufe aufgebrochen seien, während die Mulden mit den eocänen Mergeln erfüllt sind und alle Faltenstirnen gegen SW blicken.

Am Abfalle des Tschitschenkarstes gegen die Mulde von Pinguente werden aber auch nicht selten die Ausbisse von Flözen der Kosinaschichten angetroffen, und diese gaben wieder Anlaß zu Schürfungen. Ein solcher Schurfstollen hat nun die Länge von rund 1000 *m* erreicht und dabei die interessante Tatsache gezeitigt, daß hier die liburnischen Kalke auf die Mergel des oberen Mitteleocäns direkt aufgeschoben sind. Auf Grund dieser Erfahrungen wurde nun eine neuerliche Begehung des Tschitschenkarstplateaus vorgenommen, welche ergab, daß es sich hier nicht um Einfaltungen, sondern um oftmalige Überschiebungen handelt, welche diesem Gebirgsstücke typische Schuppenstruktur verleihen. Es ist dies ganz deutlich zu beobachten, da einerseits nicht selten die liburnischen Kalke direkt den obermitteleocänen Mergeln aufruhen und anderseits diese Mergel selbst auf ein Minimum zusammengepreßt und in harte klingende Mergelsandsteine verwandelt erscheinen.

Bruno Sander. Über den Stand der Aufnahmen am Tauernwestende.

Der Vortrag enthielt eine kurze Mitteilung über den Stand der geologischen Aufnahmen in den Tauern, wie sie in den letzten Jahren, größtenteils subventioniert von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, zustande kamen. Besonderes Gewicht wurde dabei gelegt auf

die Herstellung einer namentlich in den jüngsten Publikationen noch wenig zum Ausdruck gelangten engeren Fühlung zwischen den in den westlichen Tauern (Sander) und in den östlichen Tauern (Uhlig, Becke und ihre Schüler) vorgenommenen Arbeiten. Eine solche Bezugnahme der Arbeiten aufeinander wird in den Tauern, abgesehen davon, daß man sich überall nur auf diesem Wege dem Endziel, eine gut begründete Übersicht zu erreichen, nähert, auch unvermeidlich durch die geologische Einheitlichkeit der Tauern. Diese langbekannte Gleichartigkeit der Sachlage und Fragestellung für die verschiedenen Teile der Tauern wurde neuerdings illustriert, zum Beispiel durch die von Becke betonte allgemeine Gültigkeit der Schieferhüllegliederung in zwei Hauptserien (die untere Schieferhülle und die Phyllite); durch Termiers Fenstertheorie der Tauern; dadurch, daß sehr viele die Unterscheidung einzelner Glieder in der Schieferhülle und das tektonische Detail betreffende Ergebnisse des Vortragenden am Tauernwestende durch die jüngsten Arbeiten in den östlichen Tauern die zu erwartende Bestätigung bereits erhalten habe.

Diese Bestätigungen (gelegentlich in Referaten näher auszuführen) erscheinen zum Teil dadurch in einer etwas anderen Form, daß die betreffenden Tatsachen, zum Beispiel die Komplikation der Schieferhülle, ausschließlich vom Standpunkt der Termierschen Fenstertheorie betrachtet und benannt sind, während sich der Vortragende am Tauernwestende auf den mehrfach mißverstandenen Standpunkt gestellt hatte, daß die natürliche Aufgabe der Neuaufnahme 1 : 25.000 nach einer so umfassenden und nun einmal von Termier ihr vorweggenommenen Theorie wie die Fenstertheorie Termiers, zunächst Kritik sein müsse, und daß dies am besten auch terminologisch zum Ausdruck komme. Dabei wurde betont, daß sich unter den damals am Tauernwestende gewonnenen neuen Resultaten sehr viele gut der Termierschen Theorie einordnen: so die hochgradige tektonische Komplikation der Schieferhülle, die große Verbreitung verschiedener tektonischer Fazies, manche stratigraphische Befunde, durch Scharniere nachweisbare Tauchdecken des Zentralgneises gegen Norden etc. In neuen Befunden der Detailaufnahme mehr als in allgemein gehaltener Vorkämpferschaft für oder gegen Termiers Theorie hat sich eine Weiterentwicklung der Sache nach Termier vollzogen und kann ein neuerlicher Stillstand vermieden werden. Und wenn man annimmt, daß die Neuaufnahme 1 : 25.000 hinsichtlich der Theorie Termiers überhaupt eine Aufgabe habe und nicht ihre Ergebnisse schlechthin bezweifelt[1]), so wäre am Tauernwestende zunächst die Neubearbeitung des Kristallins auf Blatt Matrei und die bereits vom Vortragenden begonnene Bearbeitung des Schieferhüllezuges Sterzing—Schneeberg—Similaun in Betracht zu ziehen. Aus letzterem Gebiete wurde die begonnene Neukartierung der Texelgruppe vorgelegt.

Ein kurzer Überblick über den Stand der stratigraphischen Fragen läßt neben zahlreichen Übereinstimmungen zwischen den Ergebnissen

---

[1]) Zuweilen nur, weil sie sich nicht in Termiers Theorie einzuordnen scheinen. So leider mehrfach in den Referaten über die Arbeiten am Tauernwestende (Geol. Rundschau).

des Vortragenden in den westlichen Tauern und den neueren Arbeiten im Osten einige derzeit noch nicht ausgeglichene Verschiedenheiten erkennen. Solche Übereinstimmung liegt zum Beispiel in der Gliederung der unteren Schieferhülle im Osten, in welcher der Vortragende die im Westen unterschiedenen Glieder metamorphosiert, wie etwa in der Hochfeilerhülle, doch im ganzen wiedererkennen möchte, nämlich

Tuxermarmor Pfitscher Dolomit (Tribulaundolomit)	Mesozoikum?
Quarzit (mit Graphit zum Teil) Grauwacken, Porphyroid, Konglomerat, Tonschiefer (mit Graphit zum Teil) Knollengneis	Permokarbon.

Diese Gruppe ist am Tauernwestende in verschiedener tektonischer und kristalliner Metamorphose vorhanden. Am wenigsten umkristallisiert und am besten mit Permokarbon (auch mit ostalpinem, wie bereits diese Verh. 1911 ausgeführt) vergleichbar, ja sogar im Streichen mit längst als solches bezeichneten Permokarbon zusammenhängend in den Tuxer Alpen; sehr hochkristallin zum Beispiel in der Greinerscholle, welche dieser Gruppe nicht als älteres Lakkolitdach gegenüberstände, sondern als andersmetamorphes stärker vergneistes stratigraphisches Äquilvalent. Auch die Knollengneise wären nach Meinung des Verfassers nicht als jüngere Gebilde von einem älteren Lakkolitdach aus Greinerschiefern trennbar. Eher wäre ihr Substrat bei der Vergneisung und Tauernkristallisation vielleicht mit älteren Schiefern vorgefunden worden.

Die paläomesozoischen Serien, welche man neben (tektonisch gesprochen) unterer und oberer Schieferhülle unterscheiden kann, sind zum Teil stratigraphisch untere Schieferhülle verfrachtet (zum Beispiel Schleierwand-Tribulaun) und abgefaltet vom Zentralgneis (Tuxerzone, Schöberspitze), zum Teil stehen sie der unteren Schieferhülle stratigraphisch namentlich durch reichere Gliederung etwas ferner (zum Beispiel Tarntaler Kögel). Immerhin dürften aber gewisse Gemeinsamkeiten zwischen den letztgenannten Analoga zu den Tauerndecken und der unteren Schieferhülle Bedeutung haben. So erscheint zum Beispiel die Serie Augengneis-Quarzit-Mylonit-Hochstegenkalk in der Tuxerzone als tektonisch Tiefstes als „lepontinischer" Zentralgneis und untere Schieferhülle. Die Quarzite, welche im Hippoldkamm zusammen mit Quarzphyllit das Tauernmesozoikum umhüllen, scheinen dieselben wie in der Tuxer Schieferhülle. Die Verhältnisse in der letzteren erinnern auch direkt an die am Tauernostende vorhandene Begleitung Radstätter Dolomit, Pyritschiefermarmor, Mylonit (ostalpiner), Quarzit (ostalpiner) Gneis. Da nun vom Vortragenden die stratigraphischen nahen Beziehungen des Schieferhülle-Permokarbons zu ostalpinem lange hervorgehoben wurden (diese Verh. 1911), so könnte man das oben in Parenthese gesetzte „ostalpin" weglassen und vor allem auf die Parallele zwischen unterer Schieferhülle und Tauerndecken Gewicht legen und weniger Gewicht legen auf den Mylonit, welcher ja auch in der Tuxerzone sehr ausdauernd zwischen Hochstegenkalk und Quarzit-Gneis liegt, ohne die Bedeutung, die ostalpine von der lepontinischen Decke zu

trennen. Eine eingehendere Prüfung der Koberschen Verfaltungshypothese für die westlichen Tauern soll anderwärts versucht werden.

Das zeitliche und Intensitätsverhältnis zwischen Teilbewegung im Gefüge und Kristallisation gibt die Grundlage für die vom Vortragenden angestrebte Unterscheidung und Einteilung der tektonischen Fazies. Diese Systematik bringt zahlreiche Zusammenhänge zum Ausdruck mit geologischen Fragen, namentlich was das Verhältnis zwischen Metamorphose und Tektonik anlangt und verspricht allgemeinste Anwendbarkeit, wo Umformung mit korrelater Teilbewegung im Gefüge und Kristallisation (Diagenese, Metamorphosen) vorhanden ist.

Diese Unterscheidung wurde am Tauernwestende bereits in mehreren Gesteinsgruppen ausgeführt und dabei namentlich das Verhältnis zwischen Tauernkristallisation und tektonischer Umformung im Auge behalten.

Sehr vielfach, aber nicht immer wurde die tektonische Deformation zeitlich von der kristallinen Mobilisation des Gefüges überdauert.

Eine gründliche Übersicht des besprochenen Gebietes würde neben der stratigraphischen und einer tektonischen Karte noch eine Übersichtskarte der tektonischen Fazies im obenerwähnten Sinne verlangen.

Die Karten, die der Vortragende vorlegte (Blatt Matrei, Blatt Sterzling) waren in erster Linie als stratigraphische mit Mitberücksichtigung der kristallinen Metamorphose ausgeführt.

Eingehendere Würdigung der Arbeiten in den östlichen Tauern wird in Referaten (diese Verh.) versucht.

Literaturnotizen.

R. Spitaler. Die Eiszeiten und Polschwankungen der Erde. Sitzungsbericht d. kgl. Akad. d. Wissensch. in Wien, Mathem.-naturw. Kl., CXXI. Bd., Abt. II*a*. S. 1825. Wien 1912.

Die vorliegende Abhandlung bildet einen interessanten Beitrag zu den vielbesprochenen Versuchen einer Erklärung des Auftretens der Eiszeit durch Polverschiebungen, welcher, insoweit es die exakte mathematisch-physikalische Behandlung des Gegenstandes betrifft, von geologischer Seite sehr begrüßt werden kann. Es wird hier aber nicht die Polverschiebung als die Ursache der Eiszeit behandelt, sondern in umgekehrter Richtung die Wirkung untersucht, welche die in der Eisanhäufung liegende Massenverlagerung auf den Gleichgewichtszustand der Erde hat. Spitaler berechnet die dadurch hervorgerufene Verschiebung der Hauptträgheitsachse und weiterhin der Rotationsachse der Erde. Es werden dafür in erster Linie die europäische und die nordamerikanische Vereisung als die größten und ausgedehntesten herangezogen, während jene der anderen Festländer, soweit sie überhaupt bekannt sind, sich größtenteils in ihrer Wirkung gegenseitig ausgleichen, oder wie die zirkumpolare antarktische Vereisung überhaupt von keinem Einfluß in dieser Hinsicht sind.

Die Zurückhaltung eines Teiles des Wasservorrates der Erde in den Eismassen des eiszeitlichen Europa und Nordamerikas bedingt eine allgemeine Senkung des Meeresspiegels um 72 *m*, wenn man die anderen Eisgebiete dazunimmt, um etwa 100 *m*, was wesentliche Veränderungen in der Verteilung von Meer und Festland zur Folge hat (mittlere Tiefe der Ostsee 70 *m*, Nordsee 90 *m* etc.). Der Autor berechnet nun den Einfluß, den diese Änderung der Massenverteilung auf die Lage der Achsen hat und stellt Tabellen auf, welche diesen Einfluß für Zehngradfelder aller Quadranten bei einer Erniedrigung des Meeresniveaus um 1000 *m* zeigen. Infolge wechselseitiger Ausgleichung ist die Ablenkung bei der oben angegebenen

eiszeitlichen Meeresspiegelsenkung eine sehr geringe. Auf Grund derselben Methode berechnet er weiter die Wirkung der Eisauflagerung für eine Durchschnittsmächtigkeit von 1000 *m* und erhält als Ergebnis der gesamten durch die europäische und nordamerikanische Vereisung bedingten Massenverlagerung einen Ausschlag der Hauptträgheitsachse von beiläufig 1 Bogenminute gegen den Meridian von 115° östl. v. Gr. Der Verschiebung des Trägheitspoles folgt nach bestimmten Gesetzen jene des Pols des natürlichen Gleichgewichts und des Rotationspols unter Adaptionen der Erdform, die sich wieder mit den jährlichen periodischen Verschiebungen kombinieren können. Spitaler berechnet dann die Zug- und Druckkräfte, welche bei der eiszeitlichen Polverschiebung zur Umgestaltung der Erde ausgelöst wurden. Die Anwendung der dafür aufgestellten Formel auf die verschiedenen Breitenkreise ergibt, daß die größten horizontalen Schubkräfte (1 441 *kg* pro cm^2 bei einer Verschiebung der Achse um 1 Bogenminute) im 35. und 40. Breitengrade, die größten vertikalen (2 507 *kg* pro cm^2) im 20. und 25. Breitenkreise wirken. Zu diesen Kräften kommen noch jene hinzu, welche sich aus der im Gefolge der Strandverschiebungen und Eisbelastung auftretenden Störungen des hydrostatischen Gleichgewichts zwischen Meer und Festland ergeben, so daß der Autor zu dem Schlusse kommt, daß auf diese Weise die Massenverlagerungen der Eiszeit orogenetische Bewegung, erhöhte vulkanische Tätigkeit und große Transgressionen zur Folge haben. In der zur Veranschaulichung dieser Ansichten beigegebenen, nach Ramsay zusammengestellten Tabelle über Gebirgsfaltungen und Klimaperioden fallen die Eiszeiten (kambrische, devonische, permische, quartäre) stets in die Periode des Erlöschens der Faltung und die Hauptfaltung liegt in der vorausgehenden Periode, während man nach den obigen Ableitungen doch ein Zusammenfallen der Hauptfaltung mit der Höhe der Eiszeit oder sogar ein Vorausgehen der Eiszeit gegenüber dem Höhepunkt der Gebirgsbildung erwarten möchte, abgesehen davon, daß die Hauptfrage noch offen ist, ob die angegebenen Kräfte überhaupt ausreichen zur Auslösung einer großen Gebirgsbildung. (W. Hammer.)

L. Kober. Bericht über die geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und in seiner weiteren Umrahmung. Sitzber. math.-nat. Klasse der kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. CXXI, Abt. I, Juni 1912.

Die Bedeutung der Arbeit als Ergebnis so langjähriger Arbeit der Wiener Schulen in den östlichen Tauern und vielfache Beziehungen zu den Arbeiten des Referenten am Tauernwestende legen eine etwas eingehendere Besprechung nahe.

Nach einer Vorbemerkung Herrn Professor Beckes handelt es sich um einen Bericht über gemeinsame Arbeit der Herren Uhlig, Becke, Stark, Kober, Trauth, Seemann und Schmidt und ist auch des Anteils zu gedenken, den E. Suess durch Ratschläge an diesen Arbeiten genommen hat.

Herrn Dr. Kober wurde als dem in Uhligs Auffassung, welche hier zu Worte kommt, am tiefsten Eingeweihten die Abfassung des Berichtes übertragen. Da auch hier jede Bezugnahme auf die Tauernarbeiten des Referenten ausblieb, möchte derselbe hier diese Beziehung herstellen, nicht nur wo es sich um Verschiedenheiten, sondern mehr, wo es sich um Bestätigungen seiner etwas westlich vom Wiener Arbeitsgebiete gewonnenen Ergebnisse handelt und so wird hier auf die übrigens von jedem Tauernkenner erwartete Gleichartigkeit der Fragestellung und Beantwortung mehrfach hinzuweisen sein.

Im östlichen Tauernfenster ist die lepontinische Deckenordnung durch einige Merkmale ausgezeichnet.

Altkristallines Grundgebirge ist am Tauernkristallin mitbeteiligt.

Dieser Annahme habe ich am Tauernwestende in einer teilweisen Gleichstellung der alten Gneise mit Zentralgneisen Ausdruck gegeben. Dabei waren unter den „Zentralgneisen“, deren Mannigfaltigkeit ich beschrieb und in Profilen kontrollierbar machte, nicht nur Granitmassive im Altkristallin (Kober) verstanden, sondern die an dem bisher als „Zentralgneis“ ausgeschiedenen quantitativ stark beteiligten Paratauerngneise hervorgehoben und ausführlich beschrieben.

Dem altkristallinen Grundgebirge des östlichen Tauernfensters liegt ein spärlich entwickeltes Paläozoikum auf. Ich möchte hierzu die Annahme machen, daß dies dasselbe Paläozoikum ist, welches von mir in den westlichen Tauern aus der

Schieferhülle ausführlich beschrieben (Denkschr. 1911 [1910]) und dessen Stellung besprochen wurde. Vielleicht ergibt die weitere Arbeit in den östlichen Tauern auch bezüglich der wahrscheinlich paläozoischen Glieder der Schieferhülle, ob sich die im Westen gefundenen und von mir beschriebenen Glieder auch im Osten in gleicher Ausbildung wieder finden lassen. Dies ist um so mehr zu erwarten, als der Anfang hierzu weiter unten in Kobers Bericht gemacht ist. Das ältere Mesozoikum ist gering, junges Mesozoikum und Tertiär gar nicht entwickelt. Unvollständigkeit der Schichtfolge und Häufigkeit ursprünglicher Diskordanzen sollen das lepontinische Meeresgebiet als vorlandnahes charakterisieren. Was die „Häufigkeit der Diskordanzen" anlangt, so hielte Ref. eine kurze Aufzählung derselben für ebenso wertvoll als die Behauptung ihrer Existenz und die daraus gezogene Folgerung, um so mehr als dieser Frage bereits am Tauernwestende ausführlicher nahegetreten wurde. Die Tabelle enthält nur eine einzige „Diskordanz nicht nachweisbar, aber theoretisch angenommen" zwischen Glimmerschiefer und den Geröllgneisen, deren regionale Bedeutung für die Tauern ich am Tauernwestende seinerzeit nachwies und deren Beziehung zu porphyroiden permokarbonen Grauwackengneisen und Quarziten damals hergestellt wurde. Vom Fraglichen am Charakter der Geröllgneise konnte übrigens Kober, da meine Arbeit hierüber (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 62. Bd.) zugleich mit der hier referierten Studie erschien, noch nicht wissen, wohl aber scheint er von den älteren Arbeiten gewußt zu haben, wenn ohne Bezugnahme in einem gedrängten Bericht über die Ergebnisse der Wiener er Schule sagt: „Dem Paläozoikum, wahrscheinlich dem Karbon-Perm, dürften schwarze kohlige Phyllite und Schiefer, schwarze dichte, ungemein harte Quarzite sowie die von F. Berwerth entdeckten Geröllgneise zuzuzählen sein, eine Serie von Gesteinen, die im westlichen Abschnitte der Tauern offenbar größere Mächtigkeit erreicht und in Verbindung mit Porphyroiden dem Karbon-Perm zugerechnet wird." Diese schwarzen kohligen Phyllite und Glimmerschiefer, die kohligen Quarzite und Konglomerate, die Knollengneise, Grauwackengneise und Porphyroide habe ich am Tauernwestende in ihrer regionalen Ausdehnung beschrieben und mit Perm und Karbon der Ostalpen direkt verglichen. So daß sich eine erfreuliche, übrigens zu erwartende Ausdehnbarkeit dieser Ergebnisse auf die östlicheren Tauern herausstellt.

Tektonische Konkordanz rechnet Kober unter die Eigenschaften des lepontinischen Bauplans. Wie sehr diese tatsächlich waltet, sieht man dargestellt in den älteren Tauernprofilen des Referenten und findet gewünschtenfalls auch die technologische Seite dieser Sache (in Tschermaks Mitteil. 1911 und Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912) besprochen.

Zentralgneisdecken.

Unter „Zentralgneisdecken" wird sehr vieles zusammengefaßt.

1. Die Zentralgneise als eine wahrscheinlich intrakarbone Intrusion.

2. Glimmerschiefer, welche als Garbenschiefer „vielleicht noch Kontaktmetamorphose erkennen lassen". „Diese sind gleichzustellen der tieferen Abteilung im Dache des Tuxerkerns, welche von Becke als Greiner Scholle bezeichnet worden ist."

3. Das auf diesem Grundgebirge liegende jüngere paläozoische und mesozoische Deckgebirge, *a*) das paläozoische: kohlige Schiefer und Quarzite, Geröllgneise, Porphyroide; *b*) das mesozoische: Hierher die im Osten Angertalmarmore, im Westen Hochstegenkalke genannten Marmorlager, welche eine Gliederung in Dolomite und Kalke gestatten. Letztere werden dem Triasdolomit der Tauerndecken gleichgestellt, manche der ersteren zum Teil dem Juramarmor, zum Teil den Pyritschieferkalken der Tauern.

Die Entwicklung dieses Mesozoikums kommt nahe dem Mesozoikum der Radstätter Tauern. Breccien fehlen.

4. Schließlich gehören noch hier herein ein Teil der Kalkphyllite.

Hierzu ist mit Hinblick auf die Literatur des Tauernwestendes zu bemerken:

Daß die Zentralgneise wirklich Decken nach Norden abgeben, daß es also nachweisliche „Zentralgneisdecken" gibt, wurde vom Ref. für den Tuxer Gneis in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 15, festgestellt. Ebenso war für das Tauernwestende vom Ref. 1910 (Sander, Denkschr. d. Akad. 1911) gesagt, daß die untere Schieferhülle tektonisch modifiziert, kompliziert und dem Gneis gegenüber verschoben, nicht aber als Decke von demselben trennbar sei. Und

es wurden damals die Gründe angegeben, welche für den relativ autochthonen Charakter der unteren Schieferhülle über den Gneisen sprechen (pag. 310 ff. Denkschr. 82. Bd.) Das entspricht ganz der weiter östlich gefallenen Entscheidung für den „Deckgebirge“-Charakter der unteren Schieferhülle, deren Verfaltung mit den Gneisen nun Kobers Bericht ebenfalls hervorhebt. Und mit dieser Überlegung kommt u. a. auch die Berechtigung, die oben aufgezählten Glieder „Zentralgneisdecken“ zu nennen.

Zu 2 des Wiener Berichtes ist zu ergänzen, daß Garbenschiefer nicht „vielleicht noch Kontaktmetamorphose erkennen lassen“ sondern (vgl. Sander, Führer für den Brenner. 1913) tatsächlich als exogener Kontakt an Aplitgängen aus Amphiboliten entstehen können.

Dem Ref. ist es aber wahrscheinlich, daß trotzdem diese Metamorphose zu Garbenschiefer nicht der Rest einer eigenen Metamorphose, wie das Wiener Referat meint, ist, sondern ein Ergebnis lokaler Modifikation der „Tauernkristallisation“ und zu dieser gehörig. Der Bezugnahme auf die Verhältnisse im Tuxer Kern, wie sie (siehe oben 2) von Kober ausgeführt wird, kann sich Ref. nicht anschließen. Was Becke als „Greiner Scholle“ (man sieht in meinen Arbeiten leicht, daß dies keine „Scholle“ ist) wohl nur seinerzeit bezeichnet hat, das umfaßt eine gleichsinnig umkristallisierte, in den Arbeiten des Ref. genau analysierte Serie, welche die ganze untere Schieferhülle mit der in diesen Arbeiten gegebenen Gliederung enthält. Aus denselben ist zu entnehmen, daß alles, was im Wiener Referat als permokarbone Schieferhülle aufgefaßt, und den vielleicht noch kontaktmetamorphen Garbenschiefern als etwas Jüngeres, durch die Geröllgneisdiskordanz davon Getrenntes gegenübergestellt wird, das alles dies im Greiner Zuge und anderwärts zu hochkristallinen typischen Greiner Schiefern wird, welche also keineswegs ihrer Hauptmasse nach etwas Älteres, sondern durch die Tauernkristallisation hochmetamorphes Paläozoikum sind.

„Garbenschiefer“ lassen sich davon nicht als etwas eigenes, als älteres Lakkolitdach abtrennen, da die sogenannten „Geröllgneise“ selbst zuweilen garbenführend werden. Es ist übrigens wahrscheinlich, daß sich auch diese für West- und Osttauern verschieden beantwortete Frage seinerzeit für die ganzen Tauern gleich beantworten wird.

Ad 3. Bezüglich des paläozoischen „Deckgebirges“ also, dessen Gliederung wenigstens nach der hier referierten kurzen Aufzählung, wie oben bemerkt, vollkommen den am Tauernostende bereits ausführlich beschriebenen Gliedern der unteren Schieferhülle entspricht, ist zu sagen, daß es an den „Glimmerschiefern“ des Greiner Zuges der Beckeschen Karte (Führer Intern. Kongress. Wien) ebenso beteiligt ist, wie der Tuxer Marmor und Pfitscher Dolomit meiner Beschreibungen. Sowohl die immerhin als eine recht beträchtliche nachgewiesene quantitative Vertretung von Pfitscher Dolomit als die ebenfalls vom Ref. betonte Unterscheidbarkeit von Tribulaundolomit sind beides auf die östlicheren Tauern ausdehnbare Ergebnisse, denn auch die Wiener gliedern nach Kobers Bericht in Dolomit und Kalk und vergleichen ersteren dem der Tauerndecken.

Der Vergleich der Kalke und Dolomite und Phyllite der unteren Schieferhülle mit solchen der „Tauerndecken“ war ebenfalls für das Tauernwestende bereits durchgeführt. Während aber im Westen Breccien in der unteren Schieferhülle nach Kobers Bericht zu fehlen scheinen, sind solche am Tauernwestende derselben schon eingeschaltet (Denkschr. 1911 [1910]).

Die Deformationen in der Schieferhülle stimmen, was raschen Wechsel der Glieder, ihrer Nebeneinanderschaltung, ihrer Mächtigkeit, ferner was Umfaltung, Linsenbau und die hervorragende Rolle der Schichtflächen (und wohl auch anderer „S-Flächen“) als Bewegungsflächen anlangt, offenbar gut mit dem am Tauernwestende mit diesen Ausdrücken beschriebenen Verhältnissen überein. Wahrscheinlich wird sich bei genauerem Studium der Art der Bewegung im Gefüge auch manches bezüglich tektonischer Fazies in den westlicheren Tauern Behauptete für die östlicheren Tauern geltender machen. Die Konkordanz der Glieder, welche nach Kobers Bericht für die östliche Tauernhülle eine absolute zu sein scheint, hat am Tauernwestende zwischen Gneis und Basalquarzit des tiefsten Marmormantels größere Ausnahmen gezeigt.

Der Sonnblickkern liegt auf dem Hochalmmassiv, eine höhere Decke bildend; die Silbereckscholle Beckes wird als Fenster gedeutet. Wenn dieses sowie die Teilung des Sonnblick in vier Decken in Profilen der Kritik zugänglich

gemacht sein wird und diese besteht, so liegen hier schöne Ergebnisse der Zentralgneistektonik vor und wir möchten alsdann solche sichere Nachweise nicht tiefer stellen als Termiers damit lediglich bestätigte Annahme, daß die Tauerngneise selbst schon Decken seien.

Mit Befriedigung seitens des Ref. ist festzustellen, daß sich die Wiener Schule seiner 1910 Uhlig und seinen Schülern gegenüber bei einer Führung nach Sprechenstein geäußerten Annahme, daß unter den „Alten Gneisen" von Mauls in der Reusenzone auch Zentralgneise vertreten seien, angeschlossen hat. Ein Hinweis auf die betreffende Publikation des Ref. (Denkschr. d. Akad. 1911 [1910]) wäre um so besser gewesen, als die Verhältnisse von Kober, soweit er nicht der Darstellung l. c. folgt (zum Beispiel auch: „über" dem Zentralgneis, Serpentin etc. von Sprechenstein folgt die Kalkphyllitdecke und nicht „unter den vieux gneiss etc. liegt die Kalkphyllitwurzel", wie etwa bei Termier) unklar gelassen sind. Kober fährt fort: Die Zone der grünen Gesteine (wozu er eben den Sprechensteiner Serpentin zählte) bezeichnet eine Grenze im Aufbau der Schieferhülle. Es scheint also auch der Schieferhüllecharakter der Reusenzone (bei Sprechenstein) als ein Ergebnis der geotektonischen Untersuchungen der Wiener Schule im östlichen Tauernfenster, ein Ergebnis, welches ich allerdings schon 1911 (1910) publiziert habe, ebenso wie das Kober anscheinend unbekannte, wo es sich um Schieferhülle handelt nicht anders zu erwartende mehrfache Auftreten von Grünschiefern etc. in der Reusenzone. Kobers Überlegung, aus einem einzigen Aufschluß (bei Sprechenstein) in einer so ausgedehnten, von anderen neuaufgenommenen und beschriebenen Zone ohne die vorhandene betreffende Literatur auf das hartnäckige Festhalten der Serpentine an einer Leitlinie überzugehen, ist also weiteren Ausbaues sehr fähig.

Dieser von den Grünschiefern der östlichen Tauern eingehaltene Horizont liegt nach den Wiener Fachkollegen basal in der Kalkphyllitdecke zwischen dieser und der unteren Schieferhülle. Die grünen Gesteine werden als Eruptiva an der Basis der Kalkphyllitdecke betrachtet und wo sie diesen Leithorizont nicht einhalten, jüngere Verfaltung der Decken angenommen. Der Ref. möchte vom Tauernwestende aus die in den Wiener Arbeiten mehrfach als sozusagen selbstverständliche und nächstliegende gemachte Annahme, daß die Verfaltung der verschiedenen Decken miteinander jünger sei als der Deckenbau, so lange bezweifeln, bis diese Sache einer ausführlicheren Behandlung unterzogen wird. Am Tauernwestende ist der Charakter derartiger Komplikationen als korrelater Teilbewegungen zu den größten Bewegungen dem Ref. sehr vielfach wahrscheinlicher. Und es ist übrigens eine wissenschaftliche Behandlung dieser Fragen durch das Studium der korrelaten Teilbewegung im Gefüge bereits ermöglicht und eingeleitet. Wenn man diese eingehend betrachtet und unterscheidet, so wie ich dies hinsichtlich des zeitlichen Verhältnisses von Kristallisation und Deformation an alpinen Gesteinen getan habe, so gewinnt man zuweilen Boden gegenüber den Fragen, in welchem Sinne irgendeine Tektonik einheitlich sei und nur aus korrelaten Deformationen bestehe oder nicht, ob zum Beispiel in den österreichischen Alpen die genannten Verfaltungen zwischen den Decken als Differentialbewegungen mit gleichartiger Teilbewegung im Gefüge oder als jüngere Bewegungen zu betrachten seien, deren korrelate Gefügebewegung von der den großen Deckenschüben korrelaten Gefügebewegung abweicht.

Die hier skizzierte Fragestellung wird sich auch in den östlichen Tauern verwenden lassen, wenn es darauf ankommt, ob zwei Deformationen unter gleichen oder verschiedenen Bedingungen (diagenetischer oder metamorpher Kristallisation) erfolgt sind, was ihre Gleichaltrigkeit oder Verschiedenaltrigkeit noch nicht immer erweist, meist aber wichtige Schlüsse in dieser Beziehung erlaubt. Hier wird die Petrographie von Wert für tektonische Fragen. Auch über das zeitliche Verhältnis zwischen Diagenesis und Deformation lassen sich vielleicht Anhaltspunkte gewinnen und damit Theorien bearbeiten, wie zum Beispiel die Tornquistsche Hypothese submariner Faltung am Alpennordrand.

Die Verbreitung der grünen Gesteine am Tauernwestende hat für den Ref. den Schluß nicht nahegelegt, daß es sich um magmatische Einschaltungen an der Basis der Kalkphyllitdecke und um nach der Kalkphyllitdeckenbildung sodann erfolgte jüngere Verfaltung handle und es schließt sich der Ref. dieser Annahme für die westlichen Tauern hier nicht an.

Die Kalkphyllitdecken.

Nicht von einer Kalkphyllitdecke, sondern von Decken wird gesprochen. Das harmoniert damit, daß ich am Tauernwestende die außerordentlich intensive Komplikation, Umfaltung und Verschuppung der Phyllite auf Grund symmetraler Einschaltungen in diesen isoklinen Systemen angenommen, beschrieben (s. auch die Profile) und als die den Phylliten technologisch zukommende Differentialbewegung mit ausschlaggebender Bedeutung der Bewegung in *s* auch erläutert habe. Wie am Tauernwestende spielen darin kalkfreie Phyllite, Quarzite, Marmore, Dolomite und Rauhwacken eine beträchtliche Rolle und es hätte fast ein Hinweis auf die am Tauernwestende vom Ref. beschriebenen Verhältnisse genügt. Die grünen Gesteine „finden sich in allen Lagen der Decke", besonders an der Basis. Dabei möchte Ref. an seine Auffassung dieser „Decke" als eines tektonischen Gemisches erinnern, dessen Mischung unter gleichartiger, anderwärts ausführlich charakterisierter Teilbewegung (Teildeckenbildung zum Teil?) verlief, wobei das Ausmaß der korrelatbewegten (zum Beispiel der lentikularen) Elemente bis zum mikroskopischen Gefüge heruntergeht. Alles dies und anderes mehr beschreibt Kober von den Kalkphylliten der östlichen Tauern. Es ist geradezu ein Teil der Beschreibung, wie sie die Kalkphyllite des Tauernwestendes betreffend l. c. vorliegt. Ähnliches gilt bezüglich der den Kalkphyllitdecken, den Tauerndecken und der unteren Schieferhülle gemeinsamen Glieder, welche für die westlichen Tauern seinerzeit vom Ref. mehrfach als solche hervorgehoben wurden (Dolomit, Quarzit, Breccien etc.). Mit dem auch für die östlichen Tauern zu machenden Vorbehalt, daß bei dem gänzlichen Fossilmangel der paläontologische Beweis in dieser Sache versagt. Was im letzten Absatz über die Tektonik der Kalkphyllite gesagt ist, entspricht zum Teil vollkommen dem vom Ref. ausführlicher Dargestellten, zum Beispiel „isoklinale Lagerung ist keinesfalls als eine primäre Struktur zu deuten" (man vgl. meine Profile). „Die Kalkphyllite sind nicht als eine stratigraphische Reihe zu denken" etc.

Klammdecke.

Diese mechanisch besonders intensiv durchbewegte Serie enthält Kalkphyllite, Kalkschiefer, Bänderkalke, Kalke, Dolomite, Rauhwacken. Kobers Bericht gestattet hier eine gewisse Gleichstellung dieser Serie mit jener Außenzone in den Tuxer Phylliten, deren Reichtum an tektonischen Einschaltungen von Tarntaler (Tauerndecken-) Gebilden ich beschrieben habe. Der Vergleich kann sich auch auf die in der erwähnten Tuxer Zone ebenfalls auf das höchste gesteigerte differentielle Durchbewegung und tektonische Mischung verschiedener Glieder erstrecken und außerdem auf die tektonische Stellung dieser Zone zwischen der Hauptzone der Tuxer Phyllite und den Tarntaler Serien. Vielleicht werden sich die mikrobrecciösen, den echten Bündnerschiefern nächststehenden Mitglieder unserer Tuxer Zone in den Klammdecken ebenso finden lassen wie die Pyritschiefer in den Klammdecken und der hier damit verglichenen Tuxer Zone.

Eine zweite Gruppe von Gliedern der Klammdecke (Quarzite, Grauwacken, Konglomerate, Porphyroide, Grünschiefer und Serpentine) habe ich ebenfalls aus der Tuxer Zone beschrieben und mit denselben ostalpinen Grauwacken (Steiermark, Semmering) verglichen, wie jetzt Kober. Dabei machte ich zunächst, ohne eine tektonische Erklärung auszuschließen, auf diese und andere dem Ostalpin und Lepontin der bisherigen Karten gemeinsamen Glieder als auf ein Faktum aufmerksam. Das Wiener Referat entscheidet sich hier für tektonische Erklärung und nimmt an, daß ostalpines Paläozoikum und lepontinisches Mesozoikum in der Klammdecke nicht stratigraphisch, sondern nur tektonisch verbunden sei. Demnach zeigt nicht nur die Radstätter Decke, sondern auch noch die Klammdecke Verfaltung mit Ostalpin und unterscheidet sich dadurch scharf von den tieferen lepontinischen Decken. Auch diese Verfaltung möchte der Ref. vorläufig nicht für jünger halten als den Deckenschub über die Tauern, sondern lieber darin eine neue Illustration seiner Annahme sehen, daß die Form und Art der größeren, mehrfach noch hypothetischen Deckenwanderungen in den korrelaten Teilbewegungen bestand, welche der Tektoniker zunächst analysiert und wozu Ref. auch die Verfaltung von Ostalpin und Lepontin rechnen möchte im Gegensatz zu den Auffassungen, welche die Detailtektonik im allgemeinen für jünger oder für älter halten als den Deckenschub. Im übrigen treten bei Rücksicht auf das Tauernwestende einige Bedenken gegen die Auffassung der im Wiener Referat als ostalpine

Einfaltungen in Lepontin genommenen Quarzite, Konglomerate, Grauwacken, Porphyroide, Diaphthorite, Grünschiefer und Serpentine auf. Es scheint sich zum Teil um dieselben ostalpinen Glieder zu handeln, welche am Tauernwestende schon in der unteren Schieferhülle auftreten, ja unter den Kalkphylliten ihre Hauptentwicklung besitzen und weder hier noch in den höheren Niveaus den Kalken und Dolomiten nur tektonisch beigesellt scheinen; denn mylonitische Fazies an der Grenze von zwei Materialien wie Kalk und Quarzit scheint mir keine sehr weitgehenden Schlüsse zu gestatten. Die Hypothese ostalpiner Einfaltungen in tiefere lepontinische Serien kommt übrigens, wenn auch in anderer Form, auch für das Tauernwestende in Betracht und wird andernorts Berücksichtigung finden.

Die Radstätter Decken.

Diese werden als höchste lepontinische Decken betrachtet und der Klippendecke Steinmanns gleichgestellt. Kristallines Grundgebirege fehlt, das Mesozoikum reicht von Dolomit der Untertrias vielleicht bis zum Neokom und enthält Rhät karpathischer Fazies und dem alpinen Lithodendronrhät Gleichendes, Crinoidenkalke und Pyritschiefer des Lias und Pentakrinuskalke, belemnitenführende Kalke. Das sind Glieder, wie sie in den westlichen Tauern, zum Beispiel in den Tarntaler Kogeln und anderwärts, festgestellt waren. Von einer „Radstätter Decke am Brenner" zu sprechen, scheint unzeitgemäß, so lange man nicht sagen kann, was alles zu einer solchen gehören soll. Quarzit und kristallines Grundgebirge gehören zusammen und nicht zur Radstätter, sondern zur ostalpinen Decke, wie aus dem anomalen Kontakt zwischen Quarzit und Dolomit geschlossen wird.

Die Radstätter Decke findet sich im Süden der Gneise wieder, unter das ostalpine Kristallin tauchend. Nichts deutet aber auf eine Wurzelzone. Für die Fortsetzung dieser Zone am Tauernwestende bei Mauls hatte ich übrigens ausführlich gezeigt, daß sich das tektonische Detail zwischen Maulser Gneis und Kalkphyllit in nichts von dem der gleichzustellenden Niveaus im Deckenlande unterscheide, daß nichts auf Wurzeln deute, welche Folgen das für die tektonischen Hypothesen habe und daß sich auch das Wurzelland als Deckenland betrachten lasse usw. (s. Denkschr. Akad. 82. Bd., pag. 308 ff.). Wonach ich diese Ergebnisse vom Tauernwestende als eine gewisse Bestätigung begrüßen darf.

Ebenso haben meine stratigraphischen Parallelen zwischen Maulser und Tarntaler Mesozoikum Anklang gefunden, nicht indem darauf Bezug genommen wird, sondern indem Kober „allen Ernstes die Frage erwägt, ob in Mauls nicht Verfaltung zwischen Lepontin und Ostalpin vorliegt". da das Maulser Mesozoikum Radstätter Entwicklung zeige.

Die Radstätter Decke ist eingewickelt in die ostalpine (Gneis und Quarzit), was als sekundäre Verfaltung auf gemeinsamer Wanderung der beiden Decken gedeutet wird. Ebenfalls nachträglich entstand die Anordnung, daß die Radstätter Decken fast gar nicht mehr auf lepontinischer Basis liegen. Diese beiden Annahmen bleiben bis zur Darstellung der betreffenden Gebiete fremder Kritik schwer zugänglich, wenn man nicht etwa nach den Verhältnissen im Tuxertal einige Schwierigkeiten befürchten will: dort scheinen dieselben Quarzite, in welche die Tauerndecken gewickelt sind, über dem Zentralgneis zu liegen, durch Mylonit vom Hochstegenkalk getrennt (Sander l. c.)

Der ostalpinen Deckenordnung, welche das lepontinische Fenster umrahmt, fehlen die Zentralgneise gänzlich.

„Die Gosau liegt transgressiv." Für die tieferen Decken ist nur mehr die klastische Umformung bezeichnend. Es treten im Deckenbau weitgehende Differenzialbewegungen auf. Schichtflächen spielen als Ablösungsflächen eine große Rolle.

Alle diese allgemeinen, anderwärts schon aus dem Detail heraus aufgestellten Behauptungen erhalten nach Meinung des Ref. ihren vollen Wert für das Gebiet des Verfassers erst, wenn sie von Detail begleitet erscheinen.

Die ostalpine Deckenordnung zerfällt in zwei Systeme, zu deren unterem Schladminger Massiv und Mandlingtrias, zu deren oberem Silur und Devon der Salzach Hallstätter und hochalpine Decke gehören; beide sind getrennt durch die norische Linie, eine der alpinodinarischen vergleichbare Überschiebungslinie.

Dem im Gegensatz zum Tauernkristallin wirklich alten, vielleicht präkambrischen Grundgebirge liegt eine permokarbone Serie von Quarziten, Konglomeraten (Ranachkonglomerat) und Porphyroid auf. Wenn nun Kober sagt, daß diese Gesteine durch Zillertal, Tarntaler Köpfe als ununterbrochener Gürtel

in derselben tektonischen Position bis auf den Brenner ziehen und „die westliche Fortsetzung des Karbonzuges ist dagegen als Pinzgauer Phyllit beschrieben und ganz anders gedeutet worden“, so muß ich das ergänzen. Denn daß Quarzite, Konglomerate und Porphyroide vom Zillertal bis auf den Brenner ziehen, daß es sich dabei um Permokarbon handelt, dessen Vergleich mit „ostalpinem“ ich übrigens bereits (zum Beispiel auch gerade mit steirischen Grauwacken) selber durchgeführt hatte, das habe ich ja doch in einigen Publikationen früher gezeigt.

Ob Kober andere Porphyroide, Quarzite, Konglomerate und Graphitschiefer etc. kennt, welche vom Zillertal ununterbrochen bis auf den Brenner ziehen, als die von mir beschriebenen, ist nicht klar; doch halte ich es nach meiner Kenntnis des Gebietes nicht für möglich. Wenn aber die von mir aus der Tuxer Grauwackenzone beschriebenen Begleiter des Hochstegenkalkes gemeint sind, so kann man von diesen zum Teil hochmetamorphen Gebilden der unteren Schieferhülle nicht sagen, daß sie sich in derselben tektonischen Position befinden, wie zum Beispiel das „lange bekannte Karbon vom Brenner“, worunter nur das Nößlacher Karbon gemeint sein kann. Dieses steht faziell dem Schieferhüllekarbon, wie ich seinerzeit angab, nicht fern, befindet sich aber nicht „in derselben tektonischen Position“ wie dieses.

Kober findet die Graphitschiefer des Salzachtales von Äquivalenten des Produktuskalkes vom Triebenstein begleitet. Diesem Kalke lithologisch ebenfalls vollkommen gleiche sieht man nach meinen früheren Angaben Graphitschiefer in der Schieferhülle begleiten, welche mir überhaupt vielfach lediglich schwierig identifizierbar gewordene Sekundärfazies der Fazies in den weiteren, manchmal schon „ostalpin“ genannten Umgebung, zu enthalten scheinen.

„Auch im Ortlergebiet weist nach Kober die Unterlage der Trias eine weitgehende Übereinstimmung auf mit den Verhältnissen in Steiermark.“ Sollte jemand größere Ausführlichkeit hierin wünschen, so wäre er zu verweisen auf Denkschr. d. kaiserl. Akademie, 82. Bd., pag. 276—278, wo sich die Parallele zwischen Ortler und Zillertaler Alpen durchgeführt findet und auf diese Verhandlungen 1910, Nr. 16, wo ich den Vergleich auf die Grauwackenzone noch weiter ausdehnte und auf die von Kober betonte weitgehende Übereinstimmung zwischen Ortler-, Zillertaler und Steirischen Grauwacken also bereits eingehend hinwies.

Die scheinbar einfachen Falten der Radstätter Tauern, in deren Kern aber weder ihr jüngstes noch ihr ältestes liegt, erklären sich als sekundäre Verfaltung der gemeinsam wandernden Radstätter und unterostalpinen Decke. Schon bei der Überschiebung des Unterostalpin, also vor Bildung der Verfaltungsdecke, wurde der unterostalpine Liegendschenkel „fast gänzlich, bis auf die Quarzite, reduziert“. Diese Hilfshypothese scheint dem Ref. gewagt, so lange nicht der Reduktion entgangene Reste gefunden sind. Dagegen scheint es glaublich, daß die Schladminger Gneismasse komplexen Bau besitzt. Das Verhältnis der Ötztaler Masse zu den Pinzgauer Phylliten wird mit den Verhältnissen in der unterostalpinen Decke im Osten verglichen. Demnach wäre eine Umhüllung des Ötztaler Massivs an der Stirn gegen Norden mit Pinzgauer Phyllit zu erwarten. Diese Hypothese rechnet nach Meinung des Ref. immerhin mehr mit den Tatsachen, wenn auch nicht mit allen, als ein bloße Gleichsetzung zwischen Ötztaler Gneis und Quarzphyllit, wie wir sie kürzlich bei Termier fanden.

Das Nummuliteneocän transgrediert über die bereits übereinandergelegten lepontinischen und unterostalpinen Decken, während die oberen ostalpinen Decken erst nach dem Eocän auf die unteren geschoben wurden. Erstere umfassen das dem Silur-Devon der karnischen Kette verwandte Kitzbüheler Paläozoikum, das Grazer Paläozoikum, Hallstätter Trias, zuhöchst die hochalpine (Dachstein-) Decke.

Eine Tabelle macht die Ergebnisse der Wiener übersichtlich, deren Zusammenfassung durch Kober, wie man sieht, bei etwas Rücksicht auf die Literatur gewonnen hätte, immerhin aber die Fühlungnahme zwischen den Aufnahmen in den östlichen und westlichen Tauern dankenswert vereinfachte. Und keineswegs ist über Abweichungen in der Auffassung zu übersehen, daß sich manche wichtigen Tatsachen bei dieser Fühlungnahme für die ganzen Tauern geltend machen ließen.

(Bruno Sander.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 7 u. 8.



1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Mai 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat laut Ministerialerlaß vom 8. April 1913, Zahl 6643, die Praktikanten der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. O. Hackl und Dr. G. Götzinger zu Assistenten an dieser Anstalt, letzteren ad personam, ernannt.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Alfred Till. Über das Grundgebirge zwischen Passau und Engelhartszell.

Die freie Zeit, die mir während der Hochschulferien 1911 zur Verfügung stand, benützte ich zu Begehungen des südöstlich von Passau, zwischen Donau und Inn gelegenen Gebietes und des nördlich der Donau gelegenen österreichischen Anteiles des auf dem Spezialkartenblatte (1 : 75.000) Z. 11, K. IX (Passau), dargestellten Gebietes.

Gelegentlich meiner Arbeit wurde ich von mehreren Herren durch Rat und Tat freundlichst unterstützt, wofür ich hiermit ergebenen Dank sage; namentlich den Herren Hofr. Prof. Dr. G. A. Koch und Hofr. Dir. Dr. E. Tietze (Wien), Direktor H. Commenda und P. R. Handmann S. J. (Linz), Geologen Dr. K. Hinterlechner und Dr. R. Schubert (Wien).

Angeregt wurde ich zu meinen Studien durch die interessanten Mitteilungen von R. Handmann „Über ein Vorkommen von Cordierit und Sillimanit bei Linz" (Verh. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1902) und dessen ausführliche Arbeit „Das Vorkommen von Cordierit und Cordieritgesteinen bei Linz etc." (Linz 1904).

Mit Ausnahme einer kurzen Notiz in F. v. Hauer, „Ein geologischer Durchschnit von Passau nach Duino" (1857), einigen Angaben in C. Peters „Die kristallinen Schiefer und Massengesteine

im nordwestlichen Teile von Oberösterreich" (1853) und der darauf sich gründenden alten geologischen Spezialkarte (im Archiv der k. k. geol. R.-A.) gibt es keine Vorarbeiten über das gewählte Exkursionsgebiet, wohl aber waren einige ältere[1]) und neuere[2]) Arbeiten über die Nachbargebieten zu berücksichtigen.

Eine ausführliche Darlegung über die historische Entwicklung unserer petrographisch-geologischen Kenntnis der in Frage kommenden Gebiete mußte aus Raummangel im Text gestrichen werden, ebenso wurden die Beobachtungsergebnisse über das tertiäre und jüngere Deckgebirge vorderhand weggelassen.

A. Einzelbeobachtungen.

1. Das linke Donauufer von Passau bis Engelhartszell.

Die Felsen an der Donau unterhalb Oberhaus[3]) und weiterhin ostwärts an der Hauptstraße werden von einem Gesteine gebildet, das nach makroskopischer Betrachtung vielleicht am besten als „Perlgneis" bezeichnet werden könnte; es ist der Hauptmasse nach mittelkörnig, in einzelnen Streifen ganz feinkörnig; linsenförmige Feldspate und Quarzkörner durchziehen es gleich Perlschnüren; größere Feldspate ($d = 2-4$ *cm*) auch nach der allgemeinen Parallelstruktur angeordnet, sind selten. Charakteristisch scheinen Putzen eines grünen schuppigen Minerals (Chlorit) und wohl auch die häufigen Rostfleckchen (zersetzte Kiese) und Löcher des angewitterten Gesteines zu sein. Der Biotit herrscht vor, doch ist daneben überall auch Muskovit vorhanden. U. d. M. erkennt man als Hauptbestandteile viel Orthoklas und Biotit mit viel pleochroitischen Höfen (u. Zirkon?), wenig Quarz, Plagioklas und Muskovit, außerdem Chlorit, Graphit und zersetzten Cordierit.

Die Parallelstruktur streicht WNW bei fast senkrechtem Fallen gegen NNE; eine Klüftung geht ihr parallel, zahlreiche deutliche Klüfte verlaufen in ungefähr N—S-Richtung.

Je nach dem Mineralbestande wechselt auch die Struktur: dünnschieferige biotitreiche Lagen wechseln mit glimmerarmen, 1 *m* und mehr mächtigen Bänken von granitischem Aussehen.

An dem Felsen unterhalb des Aufganges nach Oberhaus ist ein Pegmatitlagergang aufgeschlossen, dessen Haupterstreckung dem Streichen folgt, der sich aber in mehreren Apophysen quer zum Streichen des Gneises in diesem verästelt.

Unterhalb des Fuchsberges zeigt das Gestein stellenweise schon makroskopisch pinitisierten Cordierit.

[1]) L. Wineberger, „Versuch einer geognost. Beschreibung des bayrischen Waldes etc." (Passau 1851). — Waltl, „Passau und seine Umgebung". (Passau 1853.) — C. W. Gümbel, „Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges etc." (Gotha 1868).

[2]) E. Weinschenk, „Geologisches aus dem bayrischen Walde" (München 1899), einige Arbeiten von R. Commenda, H. Lechleitner, V. Graber, und insbesondere K. Hinterlechner, „Geol. Verhältnisse im Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod". (Wien 1907.)

[3]) Die Lokalitätsbezeichnungen beziehen sich auf die Angaben der Karte (Sektionskopien der Spezialkarte) 1 : 25.000.

Wo der Steilhang einem flachen Ufergelände weicht (Ostabfall des Fuchsberges), ändert sich auch die Gesteinsbeschaffenheit. Herrschend wird ein sehr feinkörniges, violettgraues, schieferiges Gestein, das vereinzelte Feldspatlinsen aufweist. Es mag als violettgrauer Schiefergneis bezeichnet werden. Lagenweise ähnelt es einem paläozoischen Tonschiefer, lagenweise kann man winzige Biotitschüppchen und Quarzkörnchen unterscheiden. U. d. M. erkennt man Feldspate (Orthoklas, Mikroklin und viel Plagioklas), viel Biotit und undulös auslöschenden Quarz, außerdem Granat und Apatit. Die typische Mörtelstruktur kennzeichnet einen hohen Grad von Zerquetschung. Cordierit ist in den Dünnschliffen dieses Gesteines nicht nachweisbar.

Dieser Schiefergneis wird von aplitischen und pegmatitischen Apophysen durchsetzt, enthält aber diese Ganggesteine auch im Streichen eingeschaltet, wodurch stellenweise Bändergneise (injizierte Schiefer)[1]) entstehen.

Für die Kontaktmetamorphose besonders bezeichnend sind die glimmerreichen, quarzarmen Lagen, die stellenweise (zum Beispiel bei Lindau am Osthang des Schneckenberges) als Knotenglimmerschiefer entwickelt sind. U. d. M. weisen sie linsige Feldspate, undulös auslöschenden Quarz und ein nicht genauer bestimmbares Kontaktmineral auf. Bei Kellberg, Löwenmühle, gegenüber von Pyrawang, noch halbwegs zwischen Pyrawang und Obernzell sind dem Schiefer- und Bändergneis 2—3 *m* lange, $^1/_2$ *m* breite Linsen und parallele Lagen von Amphiboliten eingeschaltet. Diese bestehen u. d. M. aus Plagioklas, Hornblende und wenig Biotit. Bei der Löwenmühle sind sie stark epidotisiert; auch findet man in dem gelbgrünen Gestein schmale Lagen von Asbest. Hier sowie weiter östlich, schräg gegenüber von Pyrawang, sind dem Bändergneis auch kleine Marmorlager eingeschaltet. Nördlich der Donau verschwinden die intrusiven Bänder, an die Stelle des Biotits tritt reichlich Graphit; es entwickeln sich schwarz abfärbende Graphitgneise; sie reichen auf der genannten Strecke nirgends bis an die Donau heran.

Unmittelbar östlich der Löwenmühle ist ein stockförmiger Gang eines feinkörnigen glimmerarmen Granitits, der als „Ganggranitit" bezeichnet werde, aufgeschlossen, Apophysen blättern das schieferige Nebengestein förmlich auf. U. d. M. sieht man Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas, Biotit, Quarz mit zum Teil undulöser Auslöschung, Magnetit und Spuren von Graphit. Dieser Granitit läßt auch makroskopisch-dynamische Einflüsse erkennen; an einzelnen Stellen ist er fast schieferig gequetscht. Er bildet am linken Donauufer und den Seitentälern mehrere teils stock-, teils lagerförmige Intrusionen im Schiefergneis und wird seiner größeren Härte wegen für Straßen- und Eisenbahnschotter gewonnen. Ostwärts von Obernzell ist den Bändergneisen das bekannte große Marmorlager von Steinhag[2]) eingeschaltet, zwischen Kalk und Gneis steht ein Quarzfels an, der von Granat reichlich durchsetzt

[1]) Vgl. Weinschenk l. c.

[2]) Beschreibungen des Steinhager Marmors, des Fundortes des „Eozoon bavaricum" gaben Wineberger und Weinschenk (l. c.)

ist. Unmittelbar östlich grenzt der Marmor (beziehungsweise Ophikalzit) an Amphibolit, dann folgt abermals Bändergneis, dem weiter nordöstlich noch mehrere Amphibolitlager eingeschaltet sind; bei Niederndorf findet man Lesestücke eines eklogitähnlichen grobkörnigen, granatführenden Amphibolgesteines. Der Donau ostwärts folgend findet man auch weiterhin den violettgrauen Schiefergneis als herrschende Gesteinsart, er streicht hinter der Kohlbachmühle fast rein NW.

Gegenüber von Ranning ist ihm ein mächtiges Lager des feinkörnigen Ganggranitits eingeschaltet. Der Granitit ist in $^1/_2$—2 *m* mächtige Bänke zerklüftet. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen ist eine sehr scharfe. In den dem Granitit benachbarten Lagen des Gneises findet man konkordant dem Streichen eingeschaltet mehrere Linsen eines harten, splitterigen, sehr feinkörnigen dunkelgrauen Gesteines, das sich u. d. M. als körniges Gemenge von vorwiegend Biotit, Hornblende, Pyroxen, Plagioklas und Quarz erweist; es kann somit vielleicht zu den „Kalksilikatfelsen" im Sinne von Hinterlechner (l. c. pag. 265 u. a.) gerechnet werden. Bemerkenswert ist, daß die einzelnen Linsen von je einer 2—3 *cm* dicken Lage besonders biotitreichen magnetit- und eisenglanzführenden Gneises ummantelt werden.

Die Lagerungsverhältnisse sind hier in einem Steinbruche (vgl. Fig. 1) gut aufgeschlossen: Die Schieferung des Gneises und das Granitlager streichen WNW, die Hauptklüftung verläuft in NW-Richtung.

Die die Hauptmasse der Gesteine der „Donauleiten" bildenden violettgrauen Bänder- und Schiefergneise sind in weitestgehendem Maße gefaltet; was infolge des Farbenkontrastes der grauen biotitreichen Lagen mit den graugrünen chloritisierten und den gelbgrünen epidotisierten sowie mit den hellen glimmerarmen Lagen und den dunkelgrünen Amphiboliteinschaltungen sehr deutlich hervortritt; an manchen Stellen, insbesondere etwa 2 *km* südöstlich von Obernzell, findet man durch oftmalige Wiederholung derselben Gesteinsserie eine förmliche Schuppenstruktur und intensive Fältelung der glimmerreichen Lagen. Wiederholt kann man sehen, wie die Pegmatite und Aplite in Verwerfungsspalten und von diesen ausgehend beiderseits in die Schieferungsfugen injiziert sind. (Bsp. bei Kellberg.)

2. Der österreichische Anteil des Kartenblattes Passau N der Donau.

Beim Anstieg auf das Plateau nördlich der Donau gegenüber Engelhartszell findet man zuerst den Boden übersät mit Trümmern eines violettgrauen Gneises, der reichlich Feldspataugen enthält; er sei deshalb als „Augengneis" bezeichnet (siehe folgd. Abschnitt).

Etwas höher oben steht dieser Augengneis NW gegen NNW streichend und ca. 40° gegen NE fallend an. Streifenweise ist er zu einem völlig dichten tonschieferähnlichen Gesteine zerquetscht.

Noch höher am Abhang überquert man eine Trümmerhalde des typischen „Randporphyrs" V. Grabers (vgl. Peterm. Mitteil.

und meine Notiz in den Verh. d. geol. R.-A. 1908)[1]. Das vollkörnige Gestein enthält groß entwickelte (bis 6 *cm* Länge) Orthoklase (zum Teil Karlsbader Zwillinge) und ist wohl besser als Porphyrgranitit zu bezeichnen. Über dieser Schutthalde folgt ein interessanter Aufschluß des Steilhanges. Anstehend ist zuerst noch violettgrauer Augengneis, dieser wird quer zum Streichen von einem ca. 10 *m* breiten stockförmigen Gang eines sehr feinkörnigen, harten, grauen Lamprophyrs unterbrochen. U. d. M. erweist sich dieser als panidiomorphkörniges Gemenge von Plagioklas, chloritisierter Hornblende, einem zersetzten Mineral der Zoisit-Epidotgruppe und Spuren von Pyroxen; man wird deshalb das Gestein vielleicht als Spessartit bezeichnen können. Die andere Begrenzung des Stockes bildet noch eine schmale (kaum 1 *dm* breite) Zone des Augengneises, dann geht dieser ohne scharfe Grenze in Porphyrgranitit über.

Der nun weiterhin anstehende (das Plateau bildende) Porphyrgranitit weist in dem flachbogig annähernd parallel geordneten Verlaufe der großen Orthoklase und der Biotitflasern Andeutungen einer Fluidalstruktur auf. Durch NW streichende Klüfte ist er in 1—2 *m* mächtige Bänke zerlegt. Bei der Wanderung über das Plateau stößt man wiederholt (zum Beispiel bei Haizendorf) auf Trümmer eines gneisartig geschieferten Porphyrgranitits, eines Gesteines, das zwischen Augengneis und Porphyrgranitit die Mitte hält, so daß man einen allmählichen Übergang beider Gesteine ineinander annehmen möchte. Bei der Zollexpositur Neustift findet man in einem kleinen Aufschlusse Porphyrgranitit und Augengneis im raschen Übergang aber ohne scharfe Grenzen aneinanderstoßen. Auf dem Wege zwischen Neustift und Aschenberg trifft man auch auf schieferige Zwischenlagen in „Randporphyr", innerhalb deren die Orthoklaseinsprenglinge fast streifenartig gequetscht sind.

Zwischen Unter- und Ober-Aschenberg und an der Straße zwischen dort und Oberkappel findet man einzelne Lesestücke eines plattig gequetschten Lamprophyrs, der makroskopisch in einer dichten, graugrünen, matten (tonschieferähnlichen) Grundmasse der Plattung entsprechend parallel angeordnete, glänzende dunkelgrüne Hornblendenädelchen aufweist.

U. d. M. erkennt man in der Grundmasse reichlich Hornblende, daneben Magnetit, Epidot und Spuren von Feldspat und als Einsprenglinge lange Stengel von Hornblende und etwas Pyroxen. In Struktur und Mineralbestand kommt das Gestein einem Hornblendedioritporphyrit (Vintlit) nahe; das Vorkommen desselben Gesteines südlich der Donau in schmalen, glatt durchsetzenden Gängen (s. später) läßt es als Lamprophyr erkennen; ob die Bezeichnung Odinit zutreffend wäre, müßte eine genauere petrographische Untersuchung lehren.

Außer diesem Gesteine findet man auf der genannten Wegstrecke größere Trümmer von Porphyrgranitit und einzelne kleinere Lesestücke dunkler Gesteine. Unter diesen sind ganz feinkörnige,

[1] Vgl. auch A. Till, Die geologische Aufnahme des restlichen Teiles des Kartenblattes Enns—Steyr. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1908.

splitterige und unregelmäßig grobkörnige Typen. U. d. M. erweisen sie sich zusammengesetzt aus vorwiegendem grünen Pyroxen, Hornblende, Quarz und mehr oder weniger Feldspat; es sind also Kalksilikatfelse (Paraaugitgneise).

Gute Aufschlüsse gewährt das tief eingeschnittene Rannatal unterhalb Oberkappel. Das Hauptgestein ist ziemlich grobkörniger Porphyrgranitit, der zum Teil deutlich parallel struiert, zum Teil völlig richtungslos ist. Ihm sind vor dem „Hochsteg" und auch in dem Hohlwege von dort nach Eilmannsberg längliche, schmale Linsen von Amphibolgesteinen und unregelmäßige biotitreiche Partien eingeschaltet. Letztere entsprechen mikroskopisch den früher beschriebenen grauen Schiefergneisen, erstere zeigen u. d. M. viel Plagioklas und viel Hornblende, daneben etwas Orthoklas, Apatit und Magnetit; ein anderer Dünnschliff zeigt viel Hornblende, grünen Pyroxen, Plagioklas und Titanit, aber auch etwas Quarz.

An mehreren Stellen der Rannaschlucht, zum Beispiel etwas unterhalb des „Hochsteges", sieht man den Porphyrgranitit in ein etwas schieferiges, unregelmäßig grobkörniges, weißlichgrünes Amphibolfeldspatgestein übergehen, welches sich u. d. M. aus viel Plagioklas, Hornblende und Titanit, wenig Orthoklas, Biotit und Quarz sowie einem Mineral der Zoisit-Epidotgruppe zusammengesetzt erweist; es mag daher als Dioritgneis (Orthoamphibolgneis) bezeichnet werden.

Die erwähnten petrographischen Verhältnisse geben wohl Anlaß, daß auf der alten geologischen Karte ein größerer Komplex an der Ranna als „Lagersyenitgranit" ausgeschieden wurde (vgl. Peters, l. c. pag. 24 u. 27).

Auf dem Plateau zwischen Eilmannsberg und Altenhof fehlen Aufschlüsse, den Boden bildet tiefgründiger Verwitterungslehm. Stellenweise sind Pegmatite, die Schuppen von chloritisiertem Biotit enthalten, herausgewittert. Weiter gegen die Donau abwärts wird Schiefergneis vorherrschend, er zeigt oberhalb Niederranna (östlich außerhalb des Kartenblattes) deutliche Stengelstruktur, NW-Streichen und sehr steiles Fallen gegen NE.

3. Das rechte Donauufer von Passau bis Engelhartszell.

Oberhalb Innstadt, am Eingang ins Mühltal, steht ein dem Perlgneis des jenseitigen Donauufers ähnliches Gestein an; ein mittel- bis grobkörniges, andeutungsweise schieferiges Gemenge von Quarz, Feldspaten, viel Biotit und Muskovit, außerdem aber zahlreichen kleinen rundlichen Aggregaten eines grünlichen, fettglänzenden Minerals (u. d. M. pinitisierter Cordierit) und vereinzelten kleinen Granaten. Die, wie erwähnt, nur undeutliche Schieferung streicht WNW und fällt steil gegen NEN.

Biotitreiche Linsen (zum Teil chloritisiert, mit Quarz-Feldspatschnüren) sind dem Cordieritgestein konkordant eingeschaltet; verwitterte Kiese haben auch hier wie am jenseitigen Ufer kleine Poren und Brauneisenflecke zurückgelassen. Bemerkenswert ist, daß man häufig schuppige Aggregate von Biotit (respektive Chlorit) wahr-

nimmt, die quer zum Streichen der Schieferung angeordnet sind; auch einzelne größere Orthoklaskristalle liegen mit ihrer Längsrichtung quer zum Streichen.

In dem Bahneinschnitte bei Rosenau ist stark verwitterter violettgrauer Augengneis (s. später) aufgeschlossen, der fast rein W—E streicht und unter 80° gegen Norden fällt.

Bei der Eisenbahnbrücke über die Donau steht ein sehr hartes, ebenflächigplattiges Quarz-Feldspatgestein mit sehr wenig Biotit an, das man Aplitschiefer nennen könnte.

Der ganze quarzreiche Zug ist ca. 100 *m* breit aufgeschlossen und läßt ein allmähliches Umbiegen der Streichungsrichtung von WNW nach NWN deutlich erkennen, wenn man ihn von der Straße aus bis zum Donauspiegel im Streichen verfolgt. Außerdem zeigen sich zahlreiche Querklüfte in SW-Richtung, längs welcher ein staffelförmiges Absinken des Geländes zum Donauspiegel hin erfolgt ist. Diese Verhältnisse waren bei dem heurigen Tiefstande der Donau gut zu sehen. Der geschieferte Aplit bildet offenbar eine Einlagerung im Augengneis, er wird weiter im Osten (bei Parz) feldspatreicher, gleichzeitig natürlich deutlicher geschiefert.

Beim Aufstiege vom Parzhofe nach Freinberg sieht man in einem Hohlwege dem vorherrschenden Augengneis schmale Lagen eines graugrünen, splitterig harten, etwas schieferigen feinkörneigen Gesteines eingeschaltet, das schon makroskopisch Hornblendenädelchen, grünen Pyroxen, Quarz und braunen Titanit erkennen läßt; es handelt sich demnach vermutlich um einen Kalksilikatfels im Sinne von Hinterlechner.

Das rechte Donauufer begleitet bis ca. 1 *km* westlich vor Ruine Krempelstein die aplitische Varietät des Augengneises, in den großen Steinbrüchen bei Krempelstein sieht man, wie dieser Aplitschiefer unter violettblauem, lagenweise tonschieferähnlichen Schiefergneis (gleich dem des linken Donauufers) einfällt und dann wiederholte Male mit diesem wechsellagert; wir haben es hier mit einem typischen Aufschlusse injizierter Schiefer im Sinne von Weinschenk zu tun. Die biotitreichen Lagen des Schiefergneises zeigen intensive Fältelung. Bergwärts folgt südlich der Donau Augengneis mit oft deutlicher Stengelstruktur. Unterhalb Pyrawang tritt wieder quarzreicher Aplitschiefer (wie bei der Bahnbrücke) an die Donau heran: er enthält gegenüber von Obernzell schmale Einlagerungen dunkler, splitteriger Gesteine (wahrscheinlich ident mit den oben erwähnten Kalksilikatfelsen) und wird südwärts von Augengneis unterteuft.

Am Gehänge der Gaberlwand (zwischen Kasten und Ranning) steht ein schon von Hauer (l. c.) kurz beschriebenes Ganggestein, ein Plutonitporphyr an, der makroskopisch eine graublaue dichte Grundmasse und Einsprenglinge von großen weißen Orthoklasen, Quarzen in oft gut ausgebildeten, aber korrodierten Dihexaedern und kleinen Biotitschüppchen zeigt. Charakteristisch sind die Verwitterungsstadien dieses Granitporphyrs. Die Grundmasse bleicht vollständig, die Feldspate werden matt tonartig, nur an Stelle der häufigen Pyrite und zum Teil auch der Biotite treten Rostflecken und die leicht

auswitternden Quarze lassen pockennarbenähnliche Hohlräume der Oberfläche zurück. An der weißlichen, löcherigen Verwitterungskruste ist dieses Gestein leicht aus der Entfernung zu erkennen. Beim Anschlagen mit dem Hammer gibt das frische Gestein einen auffallend hellen Klang.

Nicht anstehend, aber in vielen großen Trümmern fand ich an der Hauptstraße zwischen Kasten und Ranning auch einen Pegmatit, der durch schwarze Turmalinprismen, riesige Muskovitschuppen und fein verteilten gelbgrünen Epidot eine auffallende Färbung besitzt. Hier sei erwähnt, daß alle sonst in dem begangenen Gebiete vorkommenden Pegmatite vorwiegend aus einem bläulichen Feldspat und Quarz mit kleinen Schüppchen Biotit oder Chlorit bestehen, aber nirgends Turmalin führen.

Auch das von Hauer erwähnte „forellensteinähnliche“ Gestein habe ich dort in vielen Trümmern, aber auch anstehend im konkordanten Verbande mit Augengneis gefunden: es handelt sich dabei um eine biotitarme Varietät desselben, die u. d. M. vornehmlich undulös auslöschenden Quarz, Orthoklas, chloritisierten Biotit, wenig serizitischen Muskovit und Granatkörnchen erkennen läßt. Die Anordnung der Glimmerschuppen zeigt makroskopisch eine Streckung (Stengel-) Struktur. Das Gestein hat große Ähnlichkeit mit dem Bittescher Gneise (F. E. Sueß, der moravischen Zone; es soll als biotitarmer Augengneis bezeichnet werden.

Zahlreiche kleine Lesesteine der als Kalksilikatfelse bezeichneten feinkörnigen, bläulichgrauen Gesteine sind am Abhang an der Straße zu finden; sie beweisen, daß die betreffenden Gesteine auch hier Einlagerungen im Augengneis bilden.

1 *km* vor Ranning ist die Straße durch einen zur Donau hinziehenden Vorsprung anstehenden Gesteines gesprengt und ein kleiner Steinbruch angelegt. Es handelt sich um einen Augengneis, der durch seine lebhaft grünrötliche Färbung und lebhaft rotbraune Verwitterungskruste auffällt. Das flaserige Mineral ist Chlorit, die „Augen“ bestehen aus fleischrot verfärbtem Orthoklas; auch sieht man kleine Muskovitschüppchen, weißlichgraue Quarzkörnchen (u. d. M. undulös auslöschend) und viel eingesprengten Pyrit. Verfolgt man dieses Gestein den Berghang hinan, so findet man es in den schon bekannten violettgrauen biotitreichen Augengneis mit weißen Feldspaten übergehen; es stellt also wohl eine chloritisierte Varietät des letztgenannten Gesteines dar. Es ist identisch mit dem von Hauer (l. c. pag. 19) genannten Gestein mit schieferiger grüngrauer Grundmasse. Das Streichen im Aufschlusse hält sich zwischen NW und WNW; durch eine dem Streichen parallele Klüftung ist der Gneis in Bänke von 2—3 *dm* Mächtigkeit zerlegt. Am südöstlichen Ende des Steinbruches sieht man in unmittelbarem Kontakt mit dem chloritisierten Augengneis ein intensiv graugrünes Gestein, das nach seiner porphyrischen Struktur und der tief löcherigen Verwitterungskruste wohl als gänzlich chloritisierter Granitporphyr gedeutet werden kann, auch in ihm ist reichlich Pyrit eingesprengt. Beim „Bauer in Öd“ findet man die biotitarme, „forellensteinähnliche“ Varietät in unmittelbarer Wechsellagerung mit dem Augengneis anstehend; daneben

an den Gehängen öfter Bruchstücke von dem im Anfange dieses Abschnittes beschriebenen Cordieritgesteine und von dunklen Kalksilikatfelsen.

Weiter westlich und südlich ist der Augengneis allgemein chloritisiert (und seine Orthoklase fleischrot verfärbt) und ihm mehrmals ein makroskopisch vollkommen dichtes graugrünes, lebhaft rotbraun verwitterndes, sehr pyritreiches Gestein eingeschlossen, das, von zahlreichen Sprüngen durchsetzt, beim Anschlagen leicht in eckige Trümmer zerfällt. Es soll vorderhand mit dem allgemeinen Namen „Grünstein" bezeichnet werden, da es mir nicht möglich war, zu entscheiden, ob es sich um einen chloritisierten Kalksilikatfels, einen lamprophyrischen Gang oder eine dichte Quetschzone des chloritisierten Augengneises handelt.

Im Orte Engelhartszell streicht nahe der Donau quer über die Straße der schon bekannte violettgraue, feinkörnige Schiefergneis in NNW-Richtung mit steilen Fallen nach ENE. Auch u. d. M. erweist sich das Gestein in Mineralbestand (reichlich Biotit und Quarz, Orthoklas, Plagioklas sowie Granat und Apatit) und Struktur (undulöse Auslöschung der Quarze, Mörtelstruktur) dem Schiefergneis des linken Donauufers ident.

4. Das rechte Ufer des Inn von Innstadt bis Schärding.

Zwischen Innstadt und Beiderwies ist stark zersetzter Perlgneis aufgeschlossen, der mit seinen wellig angeordneten, miteinander wechselnden quarzfeldspat- und biotitreichen Lagen dem Gesteine von Oberhaus am anderen Donauufer wohl entspricht. Eigentümlich sind in diesem Gneise linsige Einlagerungen von richtungslosfeinkörnigem Granitit (wohl ident mit dem erwähnten „Ganggranitit"), die quer zur Schieferung liegen und von glimmerreichem Material ummantelt werden. Die Gneise streichen WNW bis NW und fallen steil gegen SW (in unmittelbarer Nähe gegen NE). Eine deutliche Klüftung durchsetzt in NE-Richtung das Gestein.

Am Gehänge des rechten Innufers bei Igling steht ebenfalls stark zersetzter Perlgneis, der durch reichliche Brauneisenbildung auffällt, an. Unmittelbar südlich vom Biretbauer ist unmittelbar am Inn eine vielfach verzweigte Intrusion des Ganggranitits im Perlgneis aufgeschlossen; im Granitit selbst sind einzelne teils unregelmäßige, teils rundliche Fetzen des biotitreichen Gneises und umgekehrt in diesem solche des Granitits eingeschaltet.

2 *km* südlich vom Biretbauer traf ich auf das von Hauer (l. c. pag. 18 u. 19) erwähnte „Augitgestein, das sich schon von außen durch einen eigentümlichen rostbraunen Überzug auszeichnet". Es ist ein tief zersetztes, zum Teil in Brauneisen und Epidot umgewandeltes schieferiges Gemenge von makroskopisch erkennbaren Sillimanitflasern, grünlichblauem pinitisiertem Cordierit und Biotit; u. d. M. sieht man auch Granatkörnchen, Graphitblättchen und Magnetkies. Es entspricht dieses Gestein nach dem makroskopischen und mikroskopischen Befunde genau dem bei Linz anstehenden „schieferigen Cordierithornfels" (vierten Typus der Cordieritgesteine von R. Hand-

auswitternden Quarze lassen pockennarbenähnliche Hohlräume der Oberfläche zurück. An der weißlichen, löcherigen Verwitterungskruste ist dieses Gestein leicht aus der Entfernung zu erkennen. Beim Anschlagen mit dem Hammer gibt das frische Gestein einen auffallend hellen Klang.

Nicht anstehend, aber in vielen großen Trümmern fand ich an der Hauptstraße zwischen Kasten und Ranning auch einen Pegmatit, der durch schwarze Turmalinprismen, riesige Muskovitschuppen und fein verteilten gelbgrünen Epidot eine auffallende Farbung besitzt. Hier sei erwähnt, daß alle sonst in dem begangenen Gebiete vorkommenden Pegmatite vorwiegend aus einem bläulichen Feldspat und Quarz mit kleinen Schüppchen Biotit oder Chlorit bestehen, aber nirgends Turmalin führen.

Auch das von Hauer erwähnte „forellensteinähnliche" Gestein habe ich dort in vielen Trümmern, aber auch anstehend im konkordanten Verbande mit Augengneis gefunden: es handelt sich dabei um eine biotitarme Varietät desselben, die u. d. M. vornehmlich undulös auslöschenden Quarz, Orthoklas, chloritisierten Biotit, wenig serizitischen Muskovit und Granatkörnchen erkennen läßt. Die Anordnung der Glimmerschuppen zeigt makroskopisch eine Streckung (Stengel-) Struktur. Das Gestein hat große Ähnlichkeit mit dem Bittescher Gneise (F. E. Sueß, der moravischen Zone; es soll als biotitarmer Augengneis bezeichnet werden.

Zahlreiche kleine Lesesteine der als Kalksilikatfelse bezeichneten feinkörnigen, bläulichgrauen Gesteine sind am Abhang an der Straße zu finden; sie beweisen, daß die betreffenden Gesteine auch hier Einlagerungen im Augengneis bilden.

1 *km* vor Ranning ist die Straße durch einen zur Donau hinziehenden Vorsprung anstehenden Gesteines gesprengt und ein kleiner Steinbruch angelegt. Es handelt sich um einen Augengneis, der durch seine lebhaft grünrötliche Färbung und lebhaft rotbraune Verwitterungskruste auffällt. Das flaserige Mineral ist Chlorit, die „Augen" bestehen aus fleischrot verfärbtem Orthoklas; auch sieht man kleine Muskovitschüppchen, weißlichgraue Quarzkörnchen (u. d. M. undulös auslöschend) und viel eingesprengten Pyrit. Verfolgt man dieses Gestein den Berghang hinan, so findet man es in den schon bekannten violettgrauen biotitreichen Augengneis mit weißen Feldspaten übergehen; es stellt also wohl eine chloritisierte Varietät des letztgenannten Gesteines dar. Es ist identisch mit dem von Hauer (l. c. pag. 19) genannten Gestein mit schieferiger grüngrauer Grundmasse. Das Streichen im Aufschlusse hält sich zwischen NW und WNW; durch eine dem Streichen parallele Klüftung ist der Gneis in Bänke von 2—3 *dm* Mächtigkeit zerlegt. Am südöstlichen Ende des Steinbruches sieht man in unmittelbarem Kontakt mit dem chloritisierten Augengneis ein intensiv graugrünes Gestein, das nach seiner porphyrischen Struktur und der tief löcherigen Verwitterungskruste wohl als gänzlich chloritisierter Granitporphyr gedeutet werden kann, auch in ihm ist reichlich Pyrit eingesprengt. Beim „Bauer in Od" findet man die biotitarme, „forellensteinähnliche" Varietät in unmittelbarer Wechsellagerung mit dem Augengneis anstehend; daneben

an den Gehängen öfter Bruchstücke von dem im Anfange dieses Abschnittes beschriebenen Cordieritgesteine und von dunklen Kalksilikatfelsen.

Weiter westlich und südlich ist der Augengneis allgemein chloritisiert (und seine Orthoklase fleischrot verfärbt) und ihm mehrmals ein makroskopisch vollkommen dichtes graugrünes, lebhaft rotbraun verwitterndes, sehr pyritreiches Gestein eingeschlossen, das, von zahlreichen Sprüngen durchsetzt, beim Anschlagen leicht in eckige Trümmer zerfällt. Es soll vorderhand mit dem allgemeinen Namen „Grünstein“ bezeichnet werden, da es mir nicht möglich war, zu entscheiden, ob es sich um einen chloritisierten Kalksilikatfels, einen lamprophyrischen Gang oder eine dichte Quetschzone des chloritisierten Augengneises handelt.

Im Orte Engelhartszell streicht nahe der Donau quer über die Straße der schon bekannte violettgraue, feinkörnige Schiefergneis in NNW-Richtung mit steilen Fallen nach ENE. Auch u. d. M. erweist sich das Gestein in Mineralbestand (reichlich Biotit und Quarz. Orthoklas, Plagioklas sowie Granat und Apatit) und Struktur (undulöse Auslöschung der Quarze, Mörtelstruktur) dem Schiefergneis des linken Donauufers ident.

4. Das rechte Ufer des Inn von Innstadt bis Schärding.

Zwischen Innstadt und Beiderwies ist stark zersetzter Perlgneis aufgeschlossen, der mit seinen wellig angeordneten, miteinander wechselnden quarzfeldspat- und biotitreichen Lagen dem Gesteine von Oberhaus am anderen Donauufer wohl entspricht. Eigentümlich sind in diesem Gneise linsige Einlagerungen von richtungslosfeinkörnigem Granitit (wohl ident mit dem erwähnten „Ganggranitit“), die quer zur Schieferung liegen und von glimmerreichem Material ummantelt werden. Die Gneise streichen WNW bis NW und fallen steil gegen SW (in unmittelbarer Nähe gegen NE). Eine deutliche Klüftung durchsetzt in NE-Richtung das Gestein.

Am Gehänge des rechten Innufers bei Igling steht ebenfalls stark zersetzter Perlgneis, der durch reichliche Brauneisenbildung auffällt, an. Unmittelbar südlich vom Biretbauer ist unmittelbar am Inn eine vielfach verzweigte Intrusion des Ganggranitits im Perlgneis aufgeschlossen; im Granitit selbst sind einzelne teils unregelmäßige, teils rundliche Fetzen des biotitreichen Gneises und umgekehrt in diesem solche des Granitits eingeschaltet.

2 *km* südlich vom Biretbauer traf ich auf das von Hauer (l. c. pag. 18 u. 19) erwähnte „Augitgestein, das sich schon von außen durch einen eigentümlichen rostbraunen Überzug auszeichnet“. Es ist ein tief zersetztes, zum Teil in Brauneisen und Epidot umgewandeltes schieferiges Gemenge von makroskopisch erkennbaren Sillimanitflasern, grünlichblauem pinitisiertem Cordierit und Biotit; u. d. M. sieht man auch Granatkörnchen, Graphitblättchen und Magnetkies. Es entspricht dieses Gestein nach dem makroskopischen und mikroskopischen Befunde genau dem bei Linz anstehenden „schieferigen Cordierithornfels“ (vierten Typus der Cordieritgesteine von R. Hand-

mittelkörnigen Granitits, der gleich dem typischen Schärdinger Granitit durch reichliche dunkle Putzen (Biotitaggregate) charakterisiert ist; nur erscheint das Gestein von Asing ziemlich stark geschiefert; die biotitreichen Lagen sind stellenweise zu einem dunklen, matten, völlig dichten Aggregat zerquetscht; gleiche Ausbildung zeigt das Grundgebirge in der Umgebung von Freinberg.

Unmittelbar beim Orte Österreichisch-Haibach ist in einem verlassenen Steinbruche der in Abschnitt 3 beschriebene „chloritisierte Augengneis“ aufgeschlossen. Man quert weiter südlich von Haibach nach Freinberg aufsteigend typischen Augengneis, dem mehrere Quetschstreifen (s. o.) eingeschaltet sind; nahe dem Plateaurande steht ein blaugrünes, mittelkörniges Amphibolgestein an, in dem man schon makroskopisch hellgrüne Pyroxenkörnchen wahrnimmt, das also wohl auch zu der Amphibolit-Kalksilikatfelsgruppe gehören wird. Bei Unter-Freinberg zieht ein feinkörniger (mikroskopisch aus Plagioklas und Hornblende bestehender), deutlich schieferiger Amphibolit quer über den Weg; das NW streichende Gestein ist von ebenso verlaufenden Klüften durchsetzt, deren Rutschstreifen ein Absinken gegen SW kennzeichnen.

Bei Hinding steht in einer Ziegelgrube im Liegenden einer Lettenschicht der typische violettgraue Augengneis an, er fällt hier unter den ihn nordwärts überlagernden geschieferten Aplit ein; dieser ist das bis an die Donau hin herrschende Gestein, was man in dem Graben östlich von Breiteich feststellen kann.

Den unteren Kösslgraben habe ich nicht besucht. Die neuangelegte Straße, die von der Höllmühle nach Esternberg hinaufführt, bietet gute Aufschlüsse. Das herrschende Gestein ist unmittelbar beim Aufstieg nahe der Donau quarzreicher plattiger Aplit, dann zum Teil chloritisierter, unregelmäßig körniger Augengneis, der von tonschieferähnlichen Zermalmungsstreifen durchzogen ist, u. d. M. stellt er sich als ein stark zermalmtes, körniges, schieferiges Gemenge von vorwiegend Orthoklas, Quarz und Biotit (Chlorit) mit etwas Plagioklas dar; Cordierit ist nicht nachweislich. Mit ihm wechsellagert schieferiger Aplit und ein ebenfalls stark zerquetschtes, dunkelgrüngraues Gestein (vermutlich amphibolführender Kalksilikatfels); alle Gesteine sind hier nicht nur stark zermalmt, sondern auch (infolgedessen) stark zersetzt; eine dünne Einschaltung von Serpentin geht wohl auch auf ein ursprüngliches Pyroxen-Amphibolgestein zurück; es ist das einzige Serpentinvorkommen, das ich in dem ganzen begangenen Gebiete konstatieren konnte.

Die Parallelstruktur läßt ein allmähliches Umbiegen der Streichrichtung von NW an der Donau nach rein WE und ENE (bei Unteresternberg) schrittweise verfolgen. Eine Klüftung quert die Gesteine in NEN-Richtung.

Bei der Reschenmühle unterhalb Esternberg kommt unter der mächtigen Schotterdecke etwas schieferiger, mittelkörniger Granitit, gleich dem von Asing (s. o.) zum Vorschein. Unmittelbar vor Rieglholz ist „Cordieritgranitit“ aufgeschlossen und von einem verzweigten Aplitgang durchbrochen. Am Kösslbach steht beim Gehöfte Kneidinger

schlieriger „Cordieritgranit“ mit makroskopischen Granaten an; er streicht fast rein NW; angewitterte, aus dem Lehm ragende Blöcke dieses Gesteines, das an seiner stets etwas bunten Verwitterungskruste leicht kenntlich ist, sind westwärts über Schönbach und Kubing bis gegen Schardenberg zu verfolgen.

Der Weg von Pyrawang nach Esternberg führt zunächst über Gehängeschutt. Etwa 1 *km* südwärts der Donau steht im Hohlwege der dunkelviolettgraue Schiefergneis des linken Donauufers an; unmittelbar darauf folgt feldspatreicher, gut geschieferter Aplit, der sehr reichlich winzige, aber doch makroskopische Granaten enthält und einem echten Granulit ganz ähnlich sieht. Er sei als Granataplitschiefer bezeichnet. Sein Streichen ist WNW bei fast vertikalem Fallen. Darauf folgt, ohne daß der Kontakt aufgeschlossen wäre, violettgrauer Augengneis, der von Quetschstreifen in der Streichungsrichtung durchzogen ist. Vor Hötzmannsdorf ragt eine anscheinend stockförmige Masse des feinkörnigen Ganggranits aus dem Verwitterungslehm. Kurz vor Esternberg stößt man auf Blöcke schlierigen „Cordieritgranits“.

Bei den Bauernhöfen Ober-, Unter-Bamberger und Hub findet man überall typischen Augengneis anstehend. Südwärts vom „Pfarrhof Esternberg“ wird „Cordieritgranit“ herrschend. Er ist hier wie überall ein mittelkörniges Gemenge von Feldspaten, Quarz, Biotit (zum Teil Chlorit) mit grünlichen Pinit-Cordieritknauern und Biotitchloritputzen. U. d. M. findet man noch Muskovit und Granat; Feldspat und Quarz in schriftgranitischer Verwachsung. Auf dem Felde liegen einzelne kleine Brocken eines lamprophyrischen Ganggesteines, das makro- und mikroskopisch dem im 2. Abschnitte beschriebenen, in die Nähe des Odinits zu stellenden Gesteine entspricht.

Geht man vom Lederbauer von der Donau südwärts, so quert man auch hier zuerst aplitische Schiefer, dann folgt eine breite Zone von violettgrauem (auch rötlich und grün verfärbten) Augengneis, der (zum Beispiel bei den Bauernhöfen Schachen und Rauchenecker) NW streicht, steil NE fällt und von NNE streichenden Klüften durchsetzt wird. Zwischen Ramansedt und Urschendorf gelangt man ins Gebiet des Cordieritgranits, man findet hier auf den Feldern auch ausgewitterte Lesestücke blaugrauer, sehr feinkörniger Gesteine (vermutlich Kalksilikatfelse).

Diese Aufeinanderfolge der Gesteine von N nach S kann man auch feststellen, wenn man vom Donauufer gegenüber Obernzell nach Hütt und Achleiten aufsteigt. In dem Hohlwege von Kasten nach Hütt ist zwischen den Schiefergneis und den granatführenden Aplitschiefer ganz zersetzter Graphitgneis eingeschaltet und der Aplitschiefer selbst tiefgründig in eine kaolinartige Masse zersetzt. Ob die Kaolinisierung von oben oder von unten her erfolgt ist, läßt sich an den dürftigen Aufschlüssen nicht feststellen. Es sind an der bezeichneten Stelle und in deren nächster Nähe die einzigen Kaolinvorkommnisse, die mir auf österreichischem Boden in dem begangenen Gebiete bekannt geworden sind. Aus dem kaolinisierten Aplitschiefer sind, ziemlich frisch erhalten, längliche Linsen eines unregelmäßig

mittel- bis feinkörnigen, dunkelgraugrünlichen Gesteines herausgewittert, das schon makroskopisch, noch deutlicher u. d. M. sich aus Quarz, Pyroxen, viel Titanit und Chlorit zusammengesetzt erweist, also eine Varietät der Kalksilikatfelse darstellt. Auch in dem südwärts anschließenden Augengneis sind reichlich derartige Einschlüsse in Form von Linsen und dünnen Lagen enthalten.

In dem Hohlweg, der von Kasten nach Unterachleiten führt, fand ich im Augengneis einen solchen feinkörnigen Fels von hellgrauer Farbe, der u. d. M. vorwiegend aus Quarz mit geringeren Mengen von grünem Pyroxen und Hornblende sich bestehend erwies; man könnte ihn vielleicht als Pyroxen-Amphibolquarzit bezeichnen.

Bei Aug überquert die Straße ein fast rein W—E streichendes, auffallendes, sehr unregelmäßig schlieriges Cordieritgestein, das zum Teil dem „schieferigen Cordierithornfels", zum Teil dem „Cordierithornfels mit Granit" der Gegend von Linz R. Handmanns (l. c. pag. 7) entspricht; da wie dort ist neben Cordierit reichlich Sillimanit und Almandin vorhanden; nur scheint das von mir gefundene Gestein biotitreicher und graphitärmer zu sein als das von P. Handmann beschriebene der Gegend von Linz. Das Gestein wurde (Abschnitt 3) als „schieferiger Cordierit-Sillimanitfels" bezeichnet. Die eben genannten Varietäten gehen ohne scharfe Grenze in den typischen Cordieritgranit (das ist Granit mit vereinzelten Cordieritkörnern) über. Weiter südwärts nimmt das Gestein die Beschaffenheit eines schlierigen Granitits ohne deutlichen Cordierit an; die reichlichen dunklen Putzen schuppiger Aggregate von Biotit machen das Gestein dem typischen Schärdinger Granitit wenigstens ähnlich.

Bei Harmansöd, nahe dem Kösslbach, findet man Lesestücke des odinitähnlichen Lamprophyrs und verschiedener Kalksilikatfelse, von denen einer u. d. M. sich als Pyroxen-Amphibol-Titanit-Gemenge erwies; am Kösslbach trifft man wieder auf typischen Cordieritgranit, ihm ist durch rostbraune Verwitterungsklüfte scharf getrennt eine dünne (5 *cm*) Gesteinslage eingeschaltet, die makroskopisch als deutlich körniges Gemenge von welligflaserigem, hellgelben Sillimanit, pinitisiertem blaugrünen Cordierit, Quarz- und Granat- (Almandin-) Körnern mit wenig Biotit und Pyrit erkennbar ist. U. d. M. findet man noch spärlichen Graphit, Magnetit und Pyrit. Die Gesteinsart steht dem „granitischen Cordierithornfels" Typus 1 R. Handmanns (l. c. pag. 6) nahe und kann vielleicht als Quarz-Cordierit-Sillimanitfels bezeichnet werden.

Südwärts gegen Kössldorf herrscht wieder anscheinend cordieritfreier, schlieriger Biotitgranit (Schärdinger Granit?); lose Feldstücke lassen erkennen, daß auch hier Einlagerungen von dunklem „Kalksilikatfels" nicht fehlen.

Bei Kasten tritt typischer Augengneis an die Donau heran, beim Aufstiege nach Viechtenstein findet man ihn in wiederholter Wechsellagerung mit glimmerärmeren, granitoïden und ganz zerquetschten biotitreichen Partien; auch Einlagerungen der wiederholt erwähnten feinkörnigen Amphibol-Pyroxengesteine fehlen nicht. Un-

mittelbar südwärts hinter Viechtenstein beginnt das Gebiet des typischen Cordieritgranits, dem mehrere $\frac{1}{2}$—1 *dm* mächtige, unregelmäßig begrenzte Lagen von „schieferigem Cordierithornfels" im Sinne R. Handmanns = schieferigem Cordierit-Sillimanitfels (s. o.) eingeschaltet sind; es ist ein grobkörniges Gemenge von hauptsächlich Cordierit, der von Sillimanit und Biotit umflasert ist, und viel Almandin. Graphit scheint im Gegensatze zum Linzer Vorkommen hier zu fehlen.

Südwärts (etwa bis Vorholz) verschwinden die Cordieritknauern und Granatkörnchen im Granit. Die Westabhänge des Goderer und Haugstein bestehen aus bald mehr schieferigem, bald mehr unregelmäßig schlierigem (mit Biotitputzen) mittelkörnigen Granitit. Bei Ginzelsdorf weisen Lesestücke von quarzreichen, feinkörnig-splitterigen „Silikatfelsen" auf derartige Einlagerungen im Granitit. Im oberen Kösslbachtale findet man vereinzelte, ganz verwitterte Stücke des wiederholt erwähnten Gangporphyrs.

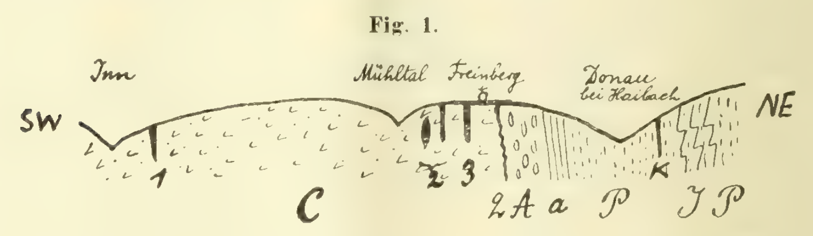
Auf dem Wege, der von Viechtenstein am Nordabhang des Haugstein ostwärs führt, ist etwa 1 *km* östlich des Ortes Augengneis mit NW- gegen NNW-Streichen und NE-Fallen aufgeschlossen; den Abhang gegen die Donau zu wird derselbe biotitarm (= forellensteinähnliche Varietät nach Hauer); westwärts fortschreitend beobachtet man ein Umbiegen des Streichens nach WNW; in dieser Richtung durchsetzen auch Klüfte mit Rutschflächen den hier kleinkörnigen Augengneis, eine Klüftung streicht auch in SSW-Richtung. Auf etwa halbem Wege gegen Wenzlberg liegen größere verwitterte Blöcke des Granitporphyrs; kleine Pegmatitadern durchbrechen manchenorts den Augengneis. Kurz vor dem Bauernhofe Rozened sind dem Augengneis, scharf begrenzt, mehrere schmale (1—3 *cm*) Lagen eines feinkörnigen, dunkelgraugrünen Gesteines eingelagert, das makroskopisch von den oft genannten Kalksilikatfelsen nicht unterschieden werden kann, u. d. M. aber sich aus Quarz, Biotit, Graphit und Spuren zersetzter Feldspate zusammengesetzt erweist; es ähnelt also sehr dem in kleinen Linsen vorkommenden graphitischen Hornfelse des untersten Mühltales (s. o.). Kurz darauf findet man ausgewitterte Blöcke eines etwas geschieferten feinkörnigen Granits, der vermutlich mit dem Ganggranit identisch ist, an der Waldgrenze beim „Bauer im Berg" steht dieses Gestein an. Auf den Feldern lagern allenthalben Trümmer dunkler „Hornfelse", von denen man jedes Stück einzeln mikroskopisch untersuchen müßte, um seine petrographische Natur genauer festzustellen.

Zwischen den Gehöften „Bauer im Berg" und „Maierhof" erstreckt sich nordwärts bis an den Abfall zur Donau, südwärts über das Gebiet des Kartenblattrandes hinaus Granitporphyr, der hier einen ansehnlichen Stock von wohl 4—5 km^2 Oberfläche im Augengneis bildet; dieser ist an der neuen, nach Engelhartszell führenden Serpentinenstraße gut aufgeschlossen. Die durch die zum Teil chloritisierten Biotitflasern und die Reihen der Feldspataugen bedingte Parallelsruktur streicht WNW- bis NW-Richtung und fällt unter ca. 50° nach NE. An der letzten Kehre der Straße oberhalb Engelhartszell ist der Kontakt dieses Augengneises mit einem ihn durchbrechenden kleinkörnigen, nicht

geschieferten, aber durch WSW streichende Klüfte grob gebankten Granitit (Ganggranitit) aufgeschlossen. U. d. M. erkennt man ein körniges Gemenge von Feldspat (Orthoklas, Mikroklin und Plagioklas), Biotit, undulös auslöschenden Quarz und Magnetit. Der Ganggranitit sendet hier keine Apophysen in den Augengneis.

Steigt man von Engelhartszell gegen den Haugstein an, so findet man im Norden des Granitporphyrgebietes vorherrschend grünen Augengneis mit fleischroten Feldspaten, dem öfter scharf abgegrenzt die im 2. Abschnitt erwähnten dichten, pyritreichen „Grünsteine" eingelagert sind. Oberhalb des Bauernhofes Zillhobl steht der feinkörnige Ganggranitit an, auf dem Wege von dort gegen Ranning quert man schuppigen Gneis, der wohl eine biotitärmere Varietät des Augengneises sein dürfte, der etwa 1 *km* oberhalb Ranning am Gehänge ausstreicht.

Fig. 1.



C = Granit mit Cordierit. — *A* = Augen- und Perlgneis (Orthogneis). — *a* = Aplitschiefer. — *q* = Quetsch(Zermalmungs)zone. — *J* = Injizierte Schiefer. *K* = Knotenglimmerschiefer. — *P* = Serie der Paragneise (mit Amphibolit, Marmor etc.) — 1 = Cordierit-Sillimanitfels mit Granaten. — 2 = Linsen von graphitischem Hornfels. — 3 = Amphibol-Kalksilikatfels.

B. Versuch einer Zusammenfassung.

Auf Grund der im vorangehenden mitgeteilten Einzelbeobachtungen möchte ich folgende Hauptgesteinsarten unterscheiden:

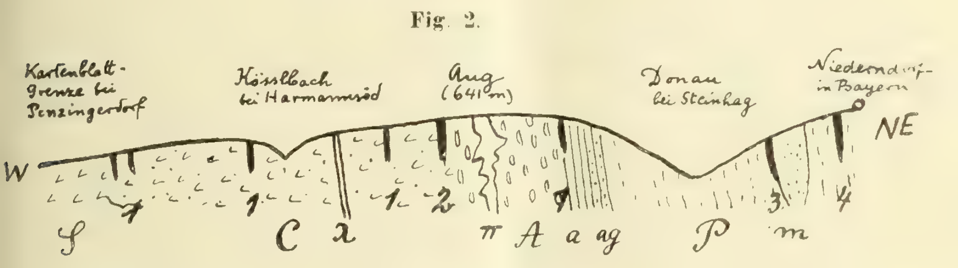
a) Die ältesten Gesteine, das eigentliche Grundgebirge, bilden die im mittleren und östlichen Teil des begangenen Gebietes längs und nördlich der Donau anstehenden violettgrauen Schiefergneise mit ihren mannigfaltigen Einlagerungen, insbesondere von Amphiboliten, Marmor, Quarzit und Graphitgneis. All diese Gesteine seien als „Serie der Paragneise" zusammengefaßt.

b) Stock- und Lagergranite. Im Süden und Südwesten ragt in das Exkursionsgebiet der durch seine dunklen Biotitputzen charakterisierte, mittelkörnige Schärdinger Granit herein. Durch Aufnahme von vereinzelten kleinen Cordieritknauern geht dieser in Cordieritgranit (Granit mit Cordierit) über, der die Hauptmasse des südwestlichen Teiles des besprochenen Gebietes bildet. In dessen nordöstlichem Teil steht Porphyrgranitit an, der mit amphibolführenden, unregelmäßig grobkörnigen und zum Teil schieferigen Typen in schlierigem Verbande steht. Cordieritgranit und Porphyrgranitit zeigen stellenweise deutliche Fluidalstruktur.

c) Orthogneise. Hierher zähle ich den bei Passau cordieritführenden, weiter südostwärts cordieritfreien, unregelmäßig mittelkörnigen Perlgneis und den mit schieferigen (zum Teil granatführenden) Apliten vielmals wechsellagernden violettgrauen oder grünen Augengneis.

Beide Arten der Orthogneise erweisen sich als Produkte intensiver Dislokationsmetamorphose durch ihre deutliche Kataklasstruktur und durch die Form ihres Verbreitungsgebietes in schmaler Zone; streifenweise sind sie von tonschieferähnlichen, völlig zermalmten Massen durchzogen (Quetschzonen); das dichte, grünlichgraue Gestein („Grünstein"), das im Südwesten von Engelhartszell mehrere Quadratkilometer Fläche einnimmt, ist seinen Verbandsverhältnissen nach wohl auch als (mechanisch und chemisch) dislokationsmetamorphes Produkt ursprünglichen Granitits oder eines mit diesem in schlierigem Verbande stehenden basischen Intrusivgesteines zu deuten.

Fig. 2.



S = Schärdinger Granit. — *C* = Granit mit Cordierit. — *A* = Augen- und Perlgneis (Orthogneis). — *a* = Aplitschiefer. — *ag* = Granataplitschiefer. — *P* = Serie der Paragneise. — *m* = Ophikalzit und Marmor. — 1 = Kalksilikatfelse und Quarz-Cordierit-Sillimanitfels. — 2 = schieferiger Cordierithornfels mit Granaten. — 3 = Granatquarzfels. — 4 = Granatamphibolit. — π = Pegmatit. — λ = Lamprophyr (Odinit).

Der etwas Muskovit führende „Perlgneis" dürfte als geschieferter Schärdinger, respektive Cordieritgranit, der muskovitfreie Augengneis als geschieferter Porphyrgranitit aufzufassen sein.

Der Porphyrgranitit liegt im Hangenden des Augengneises, dieser im Hangenden des Schärdinger Granits.

d) Ganggesteine der verschiedensten Art durchsetzen die großen Granitstöcke und die benachbarten Paragneise:

Granitporphyr bildet am Ostgehänge des Haugstein einen ansehnlichen Stock; feinkörniger Granitit, viele teils glatt durchgehende Lagen, teils in Aplitapophysen verzweigte Gänge.

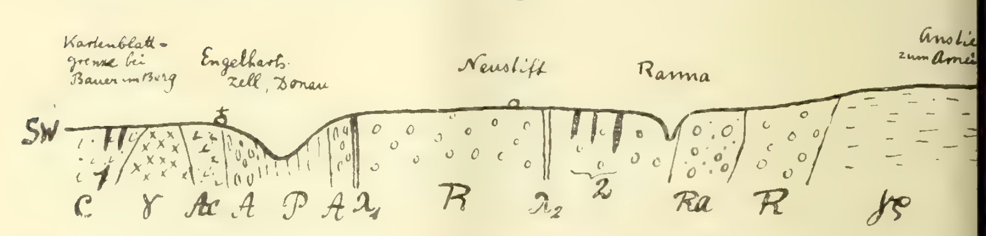
Pegmatit, mit einer Ausnahme überall turmalinfrei, und Aplit bilden sehr zahlreiche, kleine, verästelte Gänge.

Aplitschiefer (zum Teil granatführend) bildet eine schmale Zone südlich längs der Donau.

Von Lamprophyren, die stets schmale, glatte Gänge bilden, konnte namentlich ein spessartit- und ein odinitartiges Gestein, letzteres an mehreren Orten, nachgewiesen werden.

e) Kontaktgesteine. Außer den als „injizierte Schiefer“ (Weinschenk) gedeuteten Bändergneisen, die den Übergang zwischen Ortho- und Paragneisen bilden, sind Zeugen für gewaltige Kontaktwirkungen im ganzen Aufnahmsgebiet überaus zahlreich. Außer dem kleinen Vorkommnis von Knotenglimmerschiefer im Verbande mit den Bändergneisen kommen die typischen Kontaktgesteine in den Graniten und Orthogneisen in Form von rundlichen Knauern und langgestreckten Linsen vor; ihre petrographische Mannigfaltigkeit läßt auf ebensolche Verschiedenheit der ursprünglichen Gesteinsserie schließen, wie sie der noch erhaltene Komplex der Paragneise aufweist: wir haben es also wohl mit umgeschmolzenen

Fig. 3.



C = Granit mit Cordierit. — *A* = Augen- und Perlgneis (Orthogneis). — *Ac* = „Grünstein“. — *P* = Serie der Paragneise (hier „grauer Schiefergneis“). — *R* = Porphyrgranitit („Randporphyr“). — *Ra* = „Dioritschiefer“ (gequetschter Hornblendegranitit und Diorit). — γ = Granitporphyr. — $\gamma\rho$ = feinkörniger Ganggranitit. — λ_1 = Lamprophyr (Spessartit). — λ_2 = Lamprophyr (Odinit). — 1 = Amphibol-Kalksilikatfels. — 2 = Linsen und Lagen von Pyroxen- und Titanitführendem Amphibolit.

Schollen des früheren Grundgebirges, letzten Zeugen von dessen einst weiterer Verbreitung, zu tun. Im einzelnen wurden unterschieden: schieferige, sillimanit- oder biotitreiche Cordieritgesteine und hornfelsartige Gesteine, letztere teils Kalksilikatfelse, teils graphitischer Quarzfels, teils sehr feinkörnige Cordieritgesteine, Ophikalzit mit verschiedenen Kontaktmineralien, Granataplit und Granatamphibolit.

Auf Grund der dargelegten Beobachtungen könnte man in der geologischen Entwicklung des besprochenen Grundgebirges etwa folgende Hauptereignisse unterscheiden:

1. In einer uralten, im allgemeinen westöstlich streichenden, allmählich absinkenden Geosynklinale wurden enorme Gesteinsmassen abgelagert; in bunter Folge wurden teils ton-, teils kalk-, teils quarzreiche Sedimente und wohl auch vulkanische Silikatgesteine übereinandergetürmt.

2. Entsprechend den einzelnen Tiefenzonen unterlagen die Gesteine der regionalen Metamorphose: zutiefst erfolgte die Bildung der „Serie der Paragneise“.

3. Dadurch, daß der Schichtkomplex in die Nähe der magmatischen Herde hinabgelangt war und erhöhte Gebirgsbildung einsetzte, kam es zur Intrusion des Schärdinger Granits im Südwesten und (vielleicht erst später) der riesigen nördlichen Granitmassen, deren Randfazies der Porphyrgranitit ist.

4. Durch weitestgehende Kontaktmetamorphose entstanden die Cordieritkalksilikatfelse etc. und der Cordieritgehalt eines Teiles des Schärdinger Granits.

5. Während infolge der intensiven exogenen Abtragung die Gesteine wieder gegen die Erdoberfläche hin wanderten, erfolgten — wohl im unmittelbaren Anschluß an die Intrusionen — zahlreiche und verschiedenartige magmatische Nachschübe (Ganggesteine) und pneumatolytische Folgewirkungen („Grünsteine", vielleicht auch Graphit und Kaolinit?).

6. Eine spätere — vielleicht mit einer Alpenfaltung zusammenhängende — Dislokationsmetamorphose hat dann den ganzen, bereits verfertigten Gesteinskomplex ergriffen; es entstand die außerordentliche Durchklüftung, die zahlreichen Verwerfungen und die Quetschzonen, die auch durch die „jüngeren" Ganggesteine hindurchsetzen und deren Streichen auf einen von Süden herkommenden Druck hinweist.

7. In der Folge wurde dann, namentlich durch die Abrasion (und lokale Sedimentation) des Neogenmeeres und durch die quartäre Einschotterung das heutige Relief der Landschaft herausgebildet.

Fig. 1—3 zeigen den petrographisch-geologischen Aufbau des besprochenen Gebietes in drei schematischen Profilen.

Literaturnotizen.

F. Zyndel. Über den Gebirgsbau Mittelbündens. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 1912, neue Folge, 41. Lieferg., mit einer Schwarzkarte und drei Profiltafeln.

D. Trümpy. Zur Tektonik der unteren ostalpinen Decken Graubündens. Vorläufige Mitteilung, Vierteljahrschrift der naturforsch. Ges. in Zürich, 1912.

H. P. Cornelius. Über die rhätische Decke im Oberengadin und den südlich benachbarten Gegenden. Zentralblatt f. Min. etc. 1912.

H. P. Cornelius. Petrographische Untersuchungen in den Bergen zwischen Septimer- und Julierpaß. Inauguraldissertation, Neues Jahrb. f. Min. etc., Beilage-Bd. 35, 1912, mit einer Schwarzkarte.

Ostalpine Decken des Ober-Engadin (Zyndel, Trümpy).

Auf jeder geologischen Karte von Graubünden tritt der schmale Streifen mesozoischer Gesteine hervor, der die Bergüner Stöcke aufbaut und dann über den Albulapaß zu den Engadiner Dolomiten zieht. Im N schließen sich unmittelbar die Triasketten von Plessurgebirge und Ducangruppe daran. Rothpletz hat hier zum erstenmal das Vorhandensein verschiedener tektonischer Einheiten erkannt; eine weit genauere Analyse verdanken wir neuerdings F. Zyndel. Längs

des Albulatales stoßen nach ihm zwei wichtige tektonische Elemente aneinander: Im N ist es die Silvretta — bald kristalline Schiefer, bald die ihnen auflagernden Triasbildungen von Plessurgebirge und Ducangruppe — unter die an der Linie Motta Palousa-(nordwestlich des P. Michel)-Bergün-V. Tisch — wir wollen sie im folgenden kurz Albulalinie nennen — Lias und Trias der Bergüner Stöcke, Zyndels Bergüner Decken, nordwärts untertauchen. Nur im Westen ist die Klarheit dieser Beziehung durch sekundäre Verfaltung (Einwicklung) verschleiert; an der Motta Palousa sieht man, wie Triasdolomit, Rauchwacke und Verrucano, welche als Fortsetzung des Plessurgebirges auf die Südseite der Albula getreten sind, im Kern einer falschen, nordwärts geöffneten Liasmulde der Bergüner Stöcke schwimmen. Auch die Bündner-Schiefer-Unterlage, welche im Westen unter dem Plessurgebirge wie unter der Aelagruppe zutage tritt, beziehungsweise die noch zu besprechende rhätische Decke sind von dieser Einwicklung betroffen und bilden den Kern des südlich anschließenden falschen Triasdolomitgewölbes, das gleichfalls nordwärts überlegt ist. Noch weiter südlich dringt die rhätische Decke längs einer schlitzförmigen Aufsattelung zwischen Bergüner Trias und Errgranit nach Osten bis in das obere Albulatal zur Punt ota (zwischen Bergün und Preda), um dann unter dem ostalpinen Lias des Albulapasses endgültig zu versinken. Längs ihr vollzieht sich die Umkehr vom generellen Nordfallen der Bergüner Decken zum Südfallen der Errgruppe.

Die Bergüner Decken werden von Zyndel noch weiter gegliedert. Das nördlichste Element, seine Aeladecke, wird beherrscht von der mächtigen, nordwärts tauchenden Hauptdolomitstirn des P. Uertsch — P. d'Aela. Diese Stirn teils umhüllend, teils nördlich unter ihr liegend, breitet sich die Liasmulde von Bergün aus, unter der am Bergüner Stein nochmals ein flaches (nördlicheres) Gewölbe von Hauptdolomit hervortritt. Bevor sie mit Nordfallen an der Albulalinie untertaucht, schieben sich (namentlich im W) noch einige zerrissene Fetzen von Triasdolomit, Rauchwacke und Verrucano zwischen beide ein, welche an der erwähnten sekundären Verfaltung teilnehmen und stellenweise blockförmig in den Lias eingewickelt sind (Furcletta davains); Zyndel trennt sie als Suraver Zwischendecken ab, doch dürften sie, wie auch Trümpy bemerkt, den Rang einer eigenen „Decke" nicht verdienen und sich vielleicht besser als abgerissene Schubfetzen der Plessurtrias deuten lassen. Ihnen (oder der Aeladecke) möchte Zyndel auch die im Westen des Oberhalbstein isoliert auf den Bündner Schiefern schwimmende Klippe des Piz Toissa zurechnen.

Am Westrande der Aelagruppe sowie längs des erwähnten Sattels der rhätischen Decke liegt der Dolomit des Aelagewölbes direkt auf dieser. Mit dem Absinken der Faltenachsen gegen Osten schiebt sich zwischen beide eine Liasmasse ein. die zum Albulapaß fortsetzt. Am Cuziraint (Preda) sieht man deutlich, daß sie den Aeladolomit weit nach Norden untergreift. Nur ein schmaler Stil des letzteren (der sich gegen W in das Gewölbe des Bergüner Steins fortsetzt) trennt diesen Albulalias von der Bergüner Mulde und am P. Uertsch hebt auch er — gleich der Aelastirn — als nordwärts geschlossene Antiklinale gegen Osten wurzellos aus, wie Ref. ergänzend berichten kann, so daß sich Albula- und Bergüner Mulde unter der Aelatrias hindurch zu der einheitlichen Liasmulde von Scanfs vereinigen und Zyndels Vermutung, daß hier eine Trennungslinie durchgreife, überflüssig wird.

Der Albulalias bildet ein flaches Gewölbe, als östliche Fortsetzung der erwähnten Aufsattelung der rhätischen Decke, welche er ja im Osten überspannt. Der südfallende Flügel steht am Albulapaß sehr steil, sogar saiger. An den Lias schließen sich hier mehrere schmale Züge von Triasdolomit und Albulagranit (die Madaleiner Faltenzüge Zoeppritz'), welche Zyndel mit dem Albulalias als „Albuladecke" zusammenfaßt. Unter Zwischenschaltung einer inversen Lias-Triasserie werden sie von der Hauptmasse des Albulagranits, Zyndels „Errdecke" überlagert. In weit flacherer Lagerung und starker tektonischer Reduktion (Auflösung in Gleitbretter) lassen sie sich um den Westrand der Errgruppe herum verfolgen bis zu ihrer SW-Ecke; in der oberen V. Bever tauchen sie, beziehungsweise der Mittelschenkel der Errdecke, unter dieser nochmals als Fenster auf.

Zum Hangendschenkel der Errdecke gehören die kompliziert gebauten Sedimentzüge der Zone P. Padella—Suvrettapaß—P. Bardella, deren Äquivalente auch in kleinen Erosionsresten weit nördlich über den Errgranit verstreut sind (zum Beispiel Ca da Flix) und noch westlich des Oberhalbstein klippenförmig auf den Bündner Schiefern schwimmen (P. Scalottas).

Sie werden im Süden neuerdings überlagert von der mächtigen Granitmasse der Julier-Berninadecke, die selbst wieder als mesozoische Bedeckung der Kette des P. Alv (am Berninapaß) trägt; etwa südlich der Furche des Oberengadin liegt der Granit direkt auf der rhätischen Decke, die Errdecke ist hier verschwunden.

Alle ostalpinen Glieder südlich der Albulalinie faßt Zyndel zur unteren ostalpinen Decke zusammen und stellt ihr das Gebirge nördlich der Albulalinie als obere ostalpine Decke gegenüber. Zu dieser ist er auch die kristalline Decke des P. Languard (—P. Vaüglia) zu stellen geneigt, welche den Alvzug (Berninadecke) im Osten überlagert, so daß das ganze Land zwischen Languarddecke und Albulalinie als ein Fenster der unteren ostalpinen Decke aufzufassen wäre. Da die von Zyndel gebrauchten Begriffe nicht identisch sind mit „ober-“ und „unterostalpin“ im Sinne Kobers, so würde es sich empfehlen, sie etwa durch Silvretta-, beziehungsweise Berninadecke oder — da letzterer Name bereits im engeren Sinne verwendet wird — oberengadiner Decken zu ersetzen.

Woher stammt nun die wurzellos im Lias schwimmende Dolomitstirn des P. d'Aela? Zyndel möchte sie nicht von der Errdecke ableiten, sondern von einem tektonischen Gliede in ihrem Hangenden (etwa der Berninadecke), vor allem deshalb, weil der Lias der Errdecke polygene Breccien mit kristallinen Komponenten enthält (aber ohne Juliergranit!), solche aber den dolomitischen Liasbrekzien der Bergüner Decken fehlen. Während aber das Alter dieser letzteren durch ihre Verbindung mit fossilführenden Liasschiefern des Oberengadin sichergestellt erscheint, dürfte derselbe Nachweis für die kristallinen Breccien noch nicht erbracht sein. Es ist ferner zu beachten, daß in der Aeladecke nur Jura und Obertrias aufzutreten scheint; denn die basalen Rauchwacken in Verbindung mit gelbem Dolomit, rötlichen Schiefern und Sandsteinen — Rothpletz bezeichnet sie als Röthidolomit und Quartenschiefer, denen sie in ihrer faziellen Entwicklung auch wirklich nahekommen — dürften als Raibler Schichten aufzufassen sein (vgl. Spitz und Dyhrenfurth, Eclogae, 1913). Es liegt also nahe, an einen Abschub dieser Serie von ihrer Unterlage zu denken. Nun scheint aber die Obertrias sowohl in der Errdecke (Hauptdolomit mit *Worthenia solitaria* am P. Padella nach Trümpy und Rhät) als auch in der Julierdecke (Hauptdolomit, Rhät, am P. Alv) vorhanden zu sein, in der Albuladecke hingegen, soweit wir bis jetzt unterrichtet sind, zu fehlen. Vielleicht wird man einer früheren Vermutung von Zyndel folgen und die Wurzel der Aelastirn hier in der Albuladecke suchen dürfen, zumal sich die tektonische Lage beider — unmittelbar nördlich, beziehungsweise südlich über dem falschen Gewölbe der Albulamulde — genau entspricht.

Im übrigen scheint das Mesozoikum in allen tektonischen Gliedern (die Silvretta eingeschlossen) annähernd gleichartig, in der bekannten Ausbildung der Bündner Fazies, entwickelt zu sein. Zu erwähnen ist die Häufigkeit der Dolomitbreccien an der Basis der schwarzen Liasschiefer (in 2 verschiedenen Niveaus?), das Vorkommen von Quarzporphyr im Verrucano der Silvretta (Plessurgebirge, Ducangruppe) sowie in der Errdecke („Nairporphyr“ Cornelius', in Verbindung mit einem rätselhaften Pyritquarzit) und von Grünschiefern (Zyndel) und diabasähnlichen Gesteinen (Cornelius) im Verrucano der letzteren. Die Rauchwacken dürften auch in der Silvretta größtenteils den Raibler Schichten zufallen. Die Vermutung von Trümpy, daß den unteren ostalpinen Decken „auf große Strecken hin primär überhaupt jede Sedimentdecke fehle“, erscheint angesichts der allgemeinen Faziesübereinstimmung vorläufig unökonomisch.

Trümpy ist auch zu einer ganz abweichenden Gruppierung der tektonischen Elemente im großen gelangt. Die Languarddecke, unter der in V. Chamuera an mehreren Fenstern Trias und Lias der Alvzone durchblicken, trägt im Osten neuerdings ein (häufig mylonitisiertes und verquetschtes) Triasband (Gessi—P. Stretta); darüber liegt als höchstes Element die kristalline Masse des C° di Campo und erst diese stellt Trümpy der Silvretta gleich. Die Trias des P. Padella liegt nur zum Teil unter dem Juliergranit, zum Teil aber darüber; sie umhüllt also eine durch kleinere Faltungen komplizierte, große, nordwärts gerichtete Stirn des letzteren. Die Decken folgen gar nicht mehr in ihrer primären Anordnung übereinander, sondern sind weitgehend miteinander verfaltet. Die Errdecke (und zu ihr zieht Trümpy wohl mit Recht auch die Albuladecke Zyndels als tiefere Abfaltung) ist dasselbe wie die Languarddecke, also tektonisch höher gelegen als die Julier-Berninadecke und nur durch spätere Einwicklung in ihre jetzige Lage

unter die letztere gebracht worden; die Julier-Berninadecke ist also (primär) die tiefste ostalpine Decke.

Künftige Beobachtungen müssen über die Berechtigung dieser Deutung entscheiden. Ohne ihre Möglichkeit im geringsten bestreiten zu wollen, muß man sagen, daß vorläufig kein Grund vorliegt, von dem Schema Zyndels abzugehen. Sind auch in der Nachbarschaft derartige Einwicklungen vorhanden (Motta Palousa und Errgruppe nach Zyndel, Roccabellagruppe nach Cornelius, die Aelastirn darf man nicht als Einwicklung bezeichnen [Trümpy, da hier die Faltung eine ganz normale Serie [von den Raibler Schichten bis zum Lias] betroffen hat), so hat Trümpy doch gerade für sein Gebiet keine direkte Beobachtung angeführt. Er scheint sich hauptsächlich auf den Zusammenschluß von Err- und Languarddecke im NO des P. Mezaun (= P. Alv-Trias) stützen zu wollen. Ein solcher läßt sich allerdings aus der Karte von Zoeppritz ablesen. Eine Revision durch den Ref. ergab aber, daß die entscheidende Stelle (Kessel der Alp d'Arpiglia) vollständig von Schutt verhüllt ist, so daß man hier ebensowohl mit Trümpy einen Zusammenhang der kristallinen Massen annehmen kann wie auch umgekehrt eine Verbindung der mesozoischen Züge des P Mezaun mit jenen des nahen Murtiröl (bei Scanfs); beide zeigen mit ihrer gedoppelten Liasmulde in der Tat auffallende Analogien. Doch auch eine Fortsetzung der Mezauntrias gegen die isolierten Triaszüge der oberen V. Casanna wäre denkbar! Die Gleichstellung von Err- und Languarddecke stößt sich auch — soweit bis heute bekannt — an der Ungleichartigkeit des kristallinen Inhaltes beider, während umgekehrt Err- und Juliergranit zweifellos nahe Beziehungen aufweisen. Ebenso müssen erst genauere Untersuchungen lehren, ob der auch dem Ref. bekannte grüne Granit an der Basis des P. Mezaun dem Albulagranit gleichzusetzen ist; er steht in Verbindung mit hellen Graniten von Silvretta- oder Ötztalertypus, welche in der Err- und Julierdecke bisher nicht bekannt zu sein scheinen. Und wenn Trümpy in der Einwicklung eine Erklärung für das rasche Verschwinden des Errgranits gegen S gefunden zu haben glaubt, so erhebt sich sofort die Frage, weshalb dann umgekehrt der Juliergranit gegen N unter der Errdecke fehlt. Denn die Stirn, die er um P. Padella bildet, fällt, wie sein Profil deutlich zeigt, mit der Einwicklungsstirn der Err-Languarddecke zusammen, kann also kein primärer Abschluß gegen N sein!

Überhaupt bedarf die Frage des Zusammenhanges der verschiedenen kristallinen Massen sowie der Sedimentzüge (P. Padella, Maduleiner Züge, Murtiröl, P. Mezaun, Statzer See, P. Alv), der leider durch die großen Alluvialflächen des Oberengadin verschleiert ist, einer eingehenden Diskussion auf Grund sorgfältiger Neuuntersuchungen.

Das schon von der Berninabahn so auffällige Einsinken der Alv-Trias unter den Berninagranit und manche andere Erscheinung führt Trümpy auf einen quer zur allgemeinen Schubrichtung, also von O nach W wirkenden Längsdruck zurück und diesen auf das Vordringen der Dinariden. Man könnte noch weitergehen und vermuten, daß ähnliche Bewegungen, und zwar ganz energische Längsschübe die Ketten des P. Alv und des Sassalb ebenso wesentlich beeinflussen, wie das in den Engadiner Dolomiten, der Ducangruppe und dem Plessurgebirge der Fall zu sein scheint.

Prätigau- und rhätische Decke (Zyndel, Cornelius).

Wenden wir uns nun der Region der Bündner Schiefer zu. Die Schiefer am Ostende des Gotthardmassivs streichen bis an den Hinterrhein; hier versinken sie gegen Osten unter höheren Decken, welche um so weiter nach N vorgreifen, je höher sie liegen. Im östlichen Schams sieht man über den basalen Via-mala-Schiefern die Deckfalte der Suretta und darüber (jeweils durch Rofnaporphyr getrennt) die höheren „Schamser Decken" Zyndels: Zone der „Marmore" (Meyer), Zone der „unteren Breccie" (Meyer), beide durch Stirnen abgeschlossen, Zone der „oberen Breccie" (Meyer). Darüber folgt mit einem Triasband beginnend, die Zone der Prätigauschiefer, welche infolge des starken Vorgreifens gegen N bereits nördlich des Schyn direkt auf den Viamala-Schiefern liegt und sich von ihnen auch landschaftlich gut abhebt, trotzdem das trennende Triasband hier bereits verschwunden ist. Am Stätzerhorn bilden kalkreiche Lagen die Basis, darüber folgen die fucoidenführenden „Flysch"-Schiefer und dann unmittelbar unter der „Aufbruchszone" Kalkschiefer, sandige Schiefer und

feine Breccien. Gegen N steht diese Serie in unmittelbarem Zusammenhang mit den Schiefern des Prätigau, gegen S läßt sie sich zum P. Curvèr verfolgen und noch weit über ihn hinaus ins hintere Oberhalbstein. Sie umfaßt hier den tieferen Teil der „rhätischen Decke“ Meyers. Die dunklen Kalke des Prätigau scheinen gegen S immer mehr kalkarmen Schiefern Platz zu machen (Fazies- oder Horizontwechsel?).

Erst über der Prätigaudecke liegt die eigentliche rhätische Decke Steinmanns, wieder mit einem Triasband beginnend. In ihr erreichen die auch der Prätigaudecke nicht fehlenden grünen Gesteine maximale Entwicklung; die bekannten Radiolarite scheinen auf sie beschränkt zu sein.

Stets von den Gesteinen der Err- und Julierdecke überlagert — wie zum Teil schon Diener beschrieb — läßt sie sich durch das Oberhalbstein bis ins Oberengadin verfolgen. Bei Maloja tritt ihr kristalliner Kern („Malojaserie“ Cornelius') unter den Schiefern hervor. Er bildet nach Cornelius eine mächtige, nordwärts gerichtete Stirn, die durch zahlreiche enggepreßte Teilfalten von Trias und Lias (zum Beispiel Crap da Chüern) kompliziert ist. Die Grüngesteine folgen im allgemeinen der Trias, machen aber die erwähnten Kleinfalten nicht mit, sondern greifen hier quer durch und nehmen nur an der Stirnwölbung im großen teil; bei Casaccia erscheinen sie im Liegendflügel. Die übrigen Gesteine im (stratigraphischen) Hangenden der Ophiolithe sind unabhängig von diesen in ausgedehnten, nordwärts überliegenden Falten mit dem Errgranit und der Padellatrias verzahnt. An der Roccabella liegen alle drei in verkehrter Reihenfolge übereinander. Aus diesen Lagerungsverhältnissen möchte Cornelius auf eine Intrusion der grünen Gesteine nach Entstehung der Kleinfalten in der Malojaserie schließen, aber vor Bildung der großen Stirn, an der sie ja beteiligt sind, also während der Gebirgsbildung, deren Beginn ja vielfach in die Kreide verlegt wird. Man könnte aber auch an eine rein tektonische Erklärung des Phänomens denken, indem nämlich gerade durch eine leicht diskordante (d. i. nur gelegentlich aus der Trias ins Hangende abspringende) Intrusion die Bildung von 2—3 Faltungsstockwerken ermöglicht wurde. Die Kleinfalten der Malojaserie entstünden dann eben an den Stellen, wo durch das Abspringen der Ophiolithe Trias und Lias noch mit dem tieferen Komplex verbunden bleiben und erschienen dann als Digitationen der großen Stirn. Auch das merkwürdige Auftreten von kristallinen „Schuppen“ (oder sind es doch eruptive Einschlüsse?) im Serpentin scheint auf tektonische Phänomene hinzuweisen.

Leider ist auch das Alter der Ophiolithe durch die später zu besprechenden Kontaktbildungen nach oben nicht begrenzt; sie betreffen nämlich höchstens den „Lias“. Cornelius beruft sich auf die Grüngesteine von Arosa, welche in sehr deutlicher Weise den Radiolarit injizieren; weniger zwingend erscheint ihr Kontakt mit der „Cenoman“breccie, da Ref. die stratigraphische Natur dieser Breccie bezweifeln möchte.

Man muß aber fragen, ob alle Grüngesteine der piemontesischen Region trotz stofflicher Verwandtschaft gleichaltrig sind. Schon der Mangel von Kontaktbildungen an den Radiolariten des Oberengadin ist auffällig und nach den Angaben von Preiswerck, Hammer und der Italiener rückt die Annahme von Rothpletz wieder in die Nähe, daß sie teilweise (manche Grünschiefer) synchone Ergüsse darstellen. Das deutlich intrusive Auftreten der oberengadiner Ophiolithe schließt ja nicht aus, daß sie sich zu einem Teile der Bündner Schiefer effusiv verhalten; diese Effusion würde sich freilich nicht im Oberengadin vollzogen haben, wo Cornelius keine sicheren Tuffe in den höheren Schiefern vorfand. Die auch dem Ref. so ansprechend erscheinende Vorstellung von der Intrusion der Ophiolithe an der Sohle der ostalpinen Schubmasse läßt sich gleichfalls nicht auf die Grüngesteine der übrigen piemontesischen Decken anwenden, wo man derart tiefgreifende Bewegungsflächen nicht kennt. Und ein „Abfließen“, wie es Cornelius für die rhätische Decke annimmt, in so tiefe Decken ist wohl kaum möglich.

Cornelius und Zyndel sind der rhätischen Decke noch weiter nach SO gefolgt und dabei zu übereinstimmenden Resultaten gelangt. In der ganzen gletscherbedeckten Südflanke des Berninastockes, vom P. Tremoggia an bis zum Corno delle Ruzze fallen die (Trias-) Dolomitbänder und kristallinen Gesteine der rhätischen Decke, vielfach miteinander verfaltet, flach nordwärts unter den Berninagranit. Am P° Scalino (Poschiavo) wölben sich die kristallinen Gesteine kuppelförmig in die Höhe; im S versinken sie wieder unter mehreren Dolomitbändern.

Der Südflügel dieses Gewölbes läßt sich in steiler Stellung gegen Westen bis nach Torre in V. Malenco verfolgen. Der kristalline Gewölbefirst ist hier denudiert und darunter erscheinen an einer Schuppungs- und Überschiebungsfläche die grünen Malencogesteine, welche demnach ein Fenster unter dem Kern der rhätischen Decke bilden. Gehören sie etwa ihrem zerrissenen Liegendschenkel an?

Die stratigraphische und vor allem petrographische Zusammensetzung der rhätischen Decke des Oberengadin wurde von Cornelius näher untersucht; seine Ergebnisse seien hier nur in aller Kürze mitgeteilt:

Zutiefst liegen die kristallinen Gesteine der Malojaserie, biotitfreie Albitgneise, bisweilen mit Mikroklinaugen, die wegen ihrer Übergänge in Phyllite als sedimentäre Gesteine an der Grenze von oberer und mittlerer Tiefenstufe gedeutet werden. Doch lassen sich Zweifel an der Beteiligung von eruptivem Material nicht ganz unterdrücken, zumal auch die Analyse in dieser Hinsicht keine Entscheidung bringt. Die aus den Malojagneisen gegen oben hervorgehenden Phyllite sind durch ein (wahrscheinlich graphitisches) Pigment schwärzlich gefärbt. Cornelius vergleicht sie mit dem Karbon der Westalpen, doch scheinen auch zu manchem ostalpinen „Quarzphyllit“ (oberes Veltlin, „Kohlenstoffphyllite“ des Tonale) Beziehungen zu bestehen.

Anscheinend ohne scharfe Grenze geht daraus ein weißer Quarzit hervor, wohl schon zur Trias gehörig, welche darüber durch Rauchwacken und gelbe und rötliche, bisweilen quarzführende Dolomite vertreten wird. Darüber liegen bündnerschieferähnliche Kalke, Kalk- und Tonschiefer, in denen der Lias enthalten sein dürfte (Fossilien fehlen), höher der durch herauswitternde Quarzlagen gestreift erscheinende Hyänenmarmor (Alter?) und dann die bunten, manganreichen Radiolarite des Malm mit ihren Schiefern, welche bisher gewöhnlich mit Verrucano verwechselt wurden.

Besonders interessant sind die großen Massen der Ophiolithe, verschieferte Gabbros, in Grünschiefer übergehende Diabase und Serpentin. In chemischer Hinsicht zeigen die beiden ersteren — bemerkenswerterweise ähnlich wie die Diabase des Unterengadin — eine gewisse Hinneigung zur Alkalireihe. Sie treten stets als Lager auf, welche nur kurze Apophysen in die Nachbarschaft entsenden.

Kontaktwirkungen sind im Gegensatz zum Unterengadin an ihnen sehr klar und deutlich ausgesprochen. In den Malojagesteinen reichert sich Epidot, Titanit und Diopsid in ungewöhnlicher Weise an; es entstehen Biotitschiefer (mit goldgelbem Biotit) und graphitreiche Riebeckitschiefer. An den Triasdolomiten und Jurakalken und -schiefern — die Radiolarite sind nicht verändert — schwanken die Kontaktzonen von 0 bis zu 30 *m* Mächtigkeit. Man findet in ihnen, bald einzeln verstreut, bald zu Kalksilikatfelsen gehäuft, Diopsid, Hornblende (auch Riebeckit!), Epidot, Granat, Vesuvian, Plagioklas, Chlorit, Antigorit, Glimmer (auch goldgelben Biotit), Titanit, ein Chrommineral, Erz; der Kalk ist häufig marmorisiert, das schwarze Pigment zu Graphit geworden. Sehr verbreitet sind Ophicalcite, deren Entstehung durch Primärkontakt nach eingehender Diskussion und Ablehnung anderer Möglichkeiten (primäre Sedimentation, wässerige Infiltration, mechanische Verknetung, welch letztere natürlich sekundär vorhanden ist) wahrscheinlich gemacht wird; entscheidend ist die enge Verbindung mit den sicheren Kontaktgesteinen. Die so auffällige Rotfärbung der Ophicalcite, welche an den unveränderten Kalken nicht zu beobachten ist, deutet Cornelius gleichfalls als Kontaktwirkung.

Interessant ist die Feststellung einer Kristallisationsfolge der Kontaktmineralien in der Reihenfolge: Diopsid und Epidot, Granat, Vesuvian, Albit, Chlorit. Die Stellung des Diopsid an der Spitze wird mit der raschen Zersetzung des *Mg*-Karbonats in Verbindung gebracht. Cornelius diskutiert und bejaht auch im allgemeinen die Frage der iuvenilen Zufuhr von *Na* und *Si*; das erinnert — mit Rücksicht auf das sehr basische Ausgangsgestein — an die Vorstellungen mancher französischer Forscher vom Auswandern der „fumerollen“ Bestandteile. Infolge des gelegentlichen Fehlens von Streßwirkung an den Kontaktgesteinen wird neuerdings auf die Möglichkeit hingewiesen, daß eine solche durch die später erfolgende Intrusion wieder ausgelöscht wurde. Indessen darf man sich wohl auch vorstellen, daß sich der Streß an verschiedenen Punkten verschieden äußert und gewisse Stellen fast ganz verschont.

Beziehungen zwischen Schamser Decken- und Prätigauer Aufbruchszone (Zyndel).

Kehren wir an den Hinterrhein zurück. Die vorhin erwähnten „Schamser Decken" des Ostschams sind nicht das tektonische Äquivalent der von Welter unterschiedenen Decken des Westschams (Zyndels tiefere Schamser Decken). Meyer und Welter vergleichen sie zwar miteinander und mit der Aufbruchszone des Prätigau, beziehungsweise den Schweizer Klippen, wie folgt:

Westschams	Ostschams	Aufbruchszone bzw. Schweizer Klippen
Serie V (Splügener Kalkberge)	Decke des P. Gurschus u. Averser Weißberges	Ostalpine Decke
—	Rhätische Decke	Rhätische Decke
Serie IV	Zone der oberen Breccie	Brecciendecke
Serie III	Zone der unteren Breccie	Obere Klippendecke
Serie II	Zone der Marmore	Untere Klippendecke
Viamala-Schiefer	Surettamassiv, bzw. Viamala-Schiefer	Prätigauschiefer

Nach Zyndel gehört aber die Zone des P. Gurschus und Averser Weißberges, welche Meyer und Welter wohl mit Recht den Splügener Kalkbergen gleichsetzen, nicht in das Hangende der rhätischen Decke, sondern liegt unmittelbar über dem mesozoischen Mantel des Surettamassivs und unter der Marmorzone des Ostschams. Eine noch tiefere Stellung müssen daher die darunterliegenden Decken II bis IV des Westschams einnehmen, was durch ihr teilweises Einsinken unter die Suretta bestätigt wird.

Auch die Faziesverhältnisse sind der Auffassung von Meyer und Welter nicht günstig[1]). Zyndel fand die Trias in allen Decken gleich entwickelt, entweder als Gips-Rauchwacke, Röthidolomit und Quartenschiefer oder in Marmorfazies (Meyers „Tithon" der Marmorzone, Splügener Marmorberge, Marmore des P. Gurschus, die sich in der Tat alle durchaus zu entsprechen scheinen[2]). Beide Fazies sind nicht scharf getrennt, sondern häufig in derselben Decke vereint[2]).

Die unmittelbar über der Trias folgenden schwarzen Kalke kann man, gestützt auf die große Regelmäßigkeit der Lagerung — sie ist in tektonischer und stratigraphischer Hinsicht viel bedeutender als man nach den von Meyer und Welter mitgeteilten Beobachtungen hätte erwarten mögen — als Rhät, beziehungsweise wohl meist als Lias ansprechen, obwohl ein paläontologischer Nachweis noch immer aussteht. Vollständig ident[2]) mit diesem vermutlichen Liaskalk sind die an unbestimmbaren Korallen reichen „Tithon"-Kalke Welters.

Darüber liegen in allen Decken kalkig-sandig-tonige Schiefer und polygene Breccien. Die Vizanbreccie des Westschams und den Taspinit des Ostschams

[1]) Vergl. auch die Besprechung beider Arbeiten durch W. Hammer, diese Zeitschrift 1910, pag. 215.

[2]) Wie sich Ref. unter der freundlichen Führung von Dr. Zyndel überzeugen konnte.

vergleicht Zyndel nicht, wie Meyer und Welter, mit der Falknisbreccie, sondern stellt sie (auf Grund von leider nicht mitgeteilten Fossilfunden) in den Lias. Ref. kann nach seinen bisherigen Erfahrungen in Graubünden die Vermutung nicht unterdrücken, daß hier — von den Myloniten abgesehen — nur zwei altersverschiedene Breccien vorhanden sind: eine dolomitisch-kalkige Breccie, stets verbunden mit Liaskalk und -schiefer (besonders stark vertreten in den Engadiner Dolomiten und den Bergüner Decken, doch dürfte sie auch in Schams nicht fehlen) und eine zweite, die ihr lokal zum Verwechseln ähnlich werden kann, aber mit sandigen Schiefern verbunden ist und sich bei Verfolgung über größere Räume bald durch Aufnahme kristalliner Komponenten unterscheidet. Soweit bisher stratigraphisch verwertbare Fossilien in ihr gefunden wurden, waren es ausnahmslos Orbitolinen (Lorenz, Seidlitz, Paulcke, Meyer). In der Tat erinnern ihre feineren Partien nicht selten sehr an die Cenoman- oder Gosaubreccien der Nordalpen. Da wir über die Mikrostrukturen der Orbitolinen noch recht ungenügend unterrichtet sind, so könnte man wohl auch bei der („apturgonen“) Tristelbreccie an (mindestens) oberkretazisches Alter denken. Das tithone Alter der Falknisbreccie ist nach Rothpletz gleichfalls noch nicht sichergestellt. Auch die tiefgreifenden Denudationsvorgänge, welche die kristallinen Komponenten erschließen, kennt man — von lokalen Ausnahmen abgesehen — sonst in keinem anderen Niveau des alpinen Mesozoikums. Es sei ferner daran erinnert, daß sich Kilian und Lugeon bei der Unterscheidung der liassischen von den jüngeren (hier allerdings tertiären) Breccien des Briançonnais und Chablais von ähnlichen Gesichtspunkten leiten ließen.

Da die Schamser Decken des Westschams, wie wir sahen, tief unter den Schamser Decken des Ostschams liegen und diese, wie wir schon wissen, unter der Prätigau- und rhätischen Decke, so können sie natürlich nicht mit der Prätigauer Aufbruchszone parallelisiert werden (Meyer, Welter und andere). Von einer Einwicklung, an die man bei den unleugbaren faziellen Analogien zwischen Schamser Decken und Aufbruchszone denken könnte, ist nichts zu sehen; diese Analogien mögen sich daraus erklären, daß auch in der rhätischen und Prätigaudecke die Entwicklung des Mesozoikums im wesentlichen die gleiche zu sein scheint. Anderseits dürften sich Prätigauserie und Viamala-Schiefer trotz mancher Ähnlichkeit stratigraphisch kaum vollständig entsprechen, fällt ja — wie Zyndel gezeigt hat — die Grenze beider mit dem auffallenden Gegensatz von Schistes lustrés und Prätigauschiefer zusammen, was gleichfalls gegen eine Einwicklung spricht.

Nun können wir auch Zyndels Auffassung der Aufbruchszone verstehen. Ähnlich einer von Ampferer und Hammer sowie vom Ref. geäußerten Meinung betrachtet er sie als große „Mischungszone“ von ostalpinen und lepontinischen Gliedern, die sich dem von Steinmann vorgeschlagenen Schema nicht fügt. Manche der Breccien — und wohl auch den Sulzfluhkalk — möchte er von den oberengadiner („unterostalpinen“) Decken ableiten, deren liassische und polygene Breccien in der Tat viel Ähnlichkeit zeigen; von ihnen stammen auch Parpaner Zwischenstück und ein Teil der Mittagspitzenmulde. Doch fragt es sich, ob diese beiden nicht in engeren Beziehungen zum Plessurgebirge (Silvretta) stehen. Die Falknisbreccie faßt er als einigermaßen selbständige Zone über dem Prätigauschiefer auf, die Grüngesteine als Abkömmlinge der rhätischen Decke; bei beiden könnte man auch noch an eine Herkunft von der Prätigaudecke denken.

Unterengadiner Dolomiten (Zyndel, Trümpy).

Verfolgen wir nun mit Zyndel die tektonischen Elemente aus Mittelbünden nach Osten. Die wichtige Grenze der Albulalinie verlängert er auf Grund der Angaben von Theobald, Zoeppritz, Grubenmann und Tarnuzzer in die Keschüberschiebung (Zoeppritz) und weiter in die „nordwestliche Randlinie“ der Unterengadiner Dolomiten, so daß letztere bereits der „unteren ostalpinen“ Decke zufallen. Das trifft wahrscheinlich nicht zu. Randlinie und Keschüberschiebung sind wohl identisch, letztere stellt sich aber bei näherer Prüfung nicht als Überschiebung, sondern als eine verwerfungsähnliche, um die Saigerstellung pendelnde Fläche heraus, an die sich im S der Lias der Scanfser Mulde konkordant anlehnt, während das Kristallin der Silvretta scharf diskordant an ihr abstößt. Nach Westen

kann man sie durch V. Tisch bis gegen Alp Darlux verfolgen, wo sie sich in der Trias verliert. Diese Trias ist die Fortsetzung der Ducankette und kann daher nicht als Mittelschenkel in das Liegende der Silvretta gestellt werden (Zyndel; auch Trümpy bezweifelt die Deckfaltennatur der Silvretta), sondern gehört in den Gewölbeschenkel. Erst südlich davon trifft man die Albulalinie in Form einer deutlichen Überschiebung von Ducan-Trias auf Bergüner Lias; gegen Osten stößt sie jedoch nach kurzem Verlauf (etwa bei Alp Tisch) auf die „Randlinie" und von da an ostwärts bleibt sie verschwunden.

Von Beobachtungen am P. d'Esen (Engadin) ausgehend, versetzt auch Trümpy die Unterengadiner Dolomite in die unterostalpine (oberengadiner) Decke. Nach seiner Vorstellung gehört der Lias von V. Trupchum (bei Scanfs) zur Languarddecke, der daraufliegende Gipfeldolomit des P. d'Esen bildet eine höhere Decke und ist identisch mit dem unter dem Lias liegenden Dolomit von V. Trupchum und nur infolge einer keilförmigen Einwicklung lokal unter ihn geraten; er setzt nach Osten in das Lischanna-Brauliogebirge (= Unterengadiner Dolomiten) fort, nach Westen in die Aeladecke. Bei Cinuskel (Engadin) versinkt er an der mittelsteil geneigten „Randlinie" unter die Silvretta, welche die höchste Decke bildet. Diese Darstellung entspricht in keiner Weise den Tatsachen. Die „Randlinie" ist, wie schon erwähnt, keine Überschiebung; gerade bei Cinuskel steht sie entweder saiger oder fällt unter die Trias der Unterengadiner Dolomiten (V. Mela). Von hier setzt sich der Silvrettagneis ohne Unterbrechung gegen NO in die kristalline Masse von V. d'Uina fort, wo die normale, sehr klar erschlossene Auflagerung der Unterengadiner Dolomiten auf dem Gneis bereits von Schiller festgestellt wurde. Ein Zusammenhang von Esen- und Trupchumdolomit im W über dem Lias von V. Trupchum, wie ihn die Verfaltungshypothese Trümpys verlangt, ist nicht zu beobachten, vielmehr ist die Trupchummulde, statt sich gegen W zu schließen, gerade gegen SW geöffnet (Zoeppritz); auch besteht der Dolomit des Esengipfels aus Obertrias, jener von V. Trupchum ganz vorwiegend aus Untertrias und beide grenzen im N (V. Torta), wo der Trupchumlias zwischen ihnen ausspitzt, mit einem anormalen Kontakt aneinander (Fehlen des Rhät!). Schließlich liegt der Trupchumlias, dessen Zugehörigkeit zur Languarddecke erst sicherzustellen ist, keinesfalls unter der Aeladecke, sondern mit dem Trupchumdolomit über der Mulde von Scanfs, welche mit der Aeladecke identisch ist; bestenfalls ist er ihr gleichfalls zu parallelisieren.

Es bleibt zu überlegen, ob die Albulalinie in V. Tisch endgültig verschwindet und die Überschiebung der Silvretta auf die Oberengadiner Decken damit zu einem mehr lokalen Phänomene wird oder ob sie etwa im Engadin wieder auftaucht. Wenn sie hier eine Fortsetzung hat, dann könnte man sie nur in der Braulioüberschiebung suchen, welche sich von Scanfs bis zum Ortler verfolgen läßt und wohl noch weiter durch den Vintschgau bis über Meran heraus, hier an der Basis der Ötztaler Masse. Manche stratigraphische und tektonische Analogie ließe sich zugunsten der Zusammenfassung von Ortler und Bergünerdecken zu einer tektonischen Einheit geltend machen; vorläufig scheint ihr die deutliche Südfaltung der Ortler-Trupchumregion entgegenzustehen, wodurch sie sich enger an den Südflügel der Unterengadiner Bögen anschließt.

Unterengadiner Fenster (Zyndel).

Klarer als die Beziehungen zwischen Ortler und Bergüner Decken ist die Analogie zwischen den Bündner Schiefern von Mittelbünden und jenen des „Unterengadiner Fensters". Zyndel parallelisiert die tiefsten Schiefer des letzteren mit der Viamalaserie, die Stammer-Überschiebung und die Flyschkreidezonen des Samnaun mit den Schamser Decken und der Prätigauserie, die Zone des Samnauner Lias mit der Mischungszone von Arosa (Elemente der oberengadiner und rhätischen Decke). Ref. möchte vorläufig den gewöhnlich angestellten Vergleich der Basisschiefer des Fensters mit der Prätigauserie vorziehen, da sie ihr auch faziell näher zu stehen scheinen als den Viamala-Schiefern. Die höheren Elemente lägen dann in gleicher Position wie die Mischungszone von Arosa und dürften vielleicht zum größeren Teil gar keine selbständigen tektonischen Elemente darstellen. Ob die rhätische Decke daran beteiligt ist, erscheint unsicher. Radiolarite fehlen bisher und grüne Gesteine scheinen gerade im Fenster zum Teil auch sehr tief zu liegen.

Den grünen Granit von Ardez etc. (und auch die „Julier-Granite" des Rhätikon) vergleicht Zyndel mit dem Albulagranit. Die Ähnlichkeit zwischen beiden ist altbekannt. Leider ist die Bezeichnung Albula- oder Julier-Granit mehr beliebt als scharf definiert. Man versteht darunter gewöhnlich einen massigen grünen Granit, der nur ausnahmsweise in Gneis umgewandelt oder an lokalen Quetschzonen zu Serizitschiefer mylonitisiert ist (Cornelius); im Gegensatz zu ihm stehen die hellen Granite der Silvretta, des Ötztaler Massivs etc., bei denen die Umwandlung zu Greisen die Regel ist. Die grünen Granite scheinen nun weder mineralogisch besonders einheitlich zu sein (dioritische und gabbroide Gesteine des Oberengadin!) noch auch chemisch. Die von Grubenmann publizierten Granite des Unterengadin neigen zum Teil etwas zur Alkalireihe; weniger ist das bei dem echten Albulagranit der Fall (Züst), gar nicht beim Roccabellagranit (Cornelius) Was sie verbindet und zugleich von den Silvrettagraniten trennt, scheint nach unserer heutigen, allerdings noch sehr unvollständigen Kenntnis lediglich die Art der Umwandlung zu sein, nämlich mineralogische Veränderung bei Erhaltung des Gefüges. Werden die Silvrettagranite von einer ähnlichen Umwandlung betroffen — und das geschieht zuweilen — so sehen sie dem Albulagranit auch wirklich sehr ähnlich. Auffällig ist ferner, daß man den Albulagranit — gleichgültig, ob man ihn ins Hangende oder ins Liegende der Aeladecke stellt — nirgends mit dieser unter die Silvretta untersinken sieht; er scheint im N gar nicht die Albulalinie zu erreichen! Der Fortgang der genauen Kartierung wird sicher in der Silvretta noch viel Granit, in den Oberengadiner Decken wohl auch noch manchen Paraschiefer zutage fördern und dadurch den Unterschied zwischen beiden, der auf den jetzigen Karten so aufdringlich hervortritt, verwischen. Welches aber auch die tektonische Lösung sei, der merkwürdige Gegensatz der Umwandlung bleibt als Problem bestehen.

Beziehungen der Graubündner Elemente zum Deckenbau der Alpen (Zyndel).

Es frägt sich nun, in welchem Verhältnis stehen die tektonischen Glieder des Engadiner Fensters, beziehungsweise der Aufbruchszone zu den Préalpes romandes; anders gesagt: wie weit besteht das Steinmannsche Schema zu Recht?

Zyndel vergleicht die oberengadiner Decken (und die von ihnen stammenden Breccien etc. der Aufbruchszone), ähnlich wie früher Lugeon, mit der Brèchedecke, den Sulzfluhkalk mit der Klippendecke. Da die Lagerungsverhältnisse zur Beurteilung dieser Frage nicht ausreichen — speziell den Sulzfluhkalk kennt man südlich von Arosa überhaupt nicht mehr — muß diese Parallelisierung auf Grund stratigraphischer Vergleiche, zum Teil mit den östlichen Nordalpen aufgebaut werden. Wenn auch zweifellos stratigraphische Beziehungen zwischen den Graubündner Breccien und der Brèche du Chablais, zwischen Sulzfluhkalk und Wimmiskalk vorhanden sind, so darf man doch die Ähnlichkeit des Sulzfluhkalks mit gewissen korallogenen Malmkalken der Nordalpen (zum Beispiel im Sonnwendjoch), der Brèche mit den Breccien des Briançonnais nicht aus den Augen verlieren. Zyndel vergleicht auch die lückenhafte Trias der Brèche mit jener der oberengadiner Decken. Ref. möchte die Vermutung aussprechen, daß sich letztere bei genauerer Untersuchung noch als reicher gegliedert herausstellen wird; die bereits heute ersichtliche starke Entwicklung der Obertrias ist ein echt alpiner Zug. Anderseits scheinen die ostalpinen Charaktere der von Jeannet und Rabowski näher untersuchten Trias der Westschweizer Klippendecke keineswegs größer zu sein als die Verwandtschaft mit der Trias des Briançonnais (bunter Keuper!). Ref. hält also eine Gleichstellung der Freiburger Decken mit jenen von Graubünden für noch nicht gesichert und bis heute die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, daß die Préalpesdecken in der Rhône-Rheintalzone wurzeln. Die „rhätische Decke" der Préalpes mag bereits aus den Bündner Schiefern stammen; ob sie aber gerade mit der höchsten piemontesischen Zone, der mit Recht so benannten rhätischen Decke Graubündens zu parallelisieren ist, erscheint auch Zyndel unsicher. Die Radiolarite der Préalpes möchte er eher zur Brecciendecke rechnen. Übrigens wurden neuerdings von Killian und Pussenot ähnliche Gesteine an der Nordgrenze der Schistes lustrés gefunden; man kennt sie demnach bereits von den Ostalpen bis zum Nordrande der piemontesischen Fazies. Auch den Niesenflysch wird man bis auf weiteres wohl ebensogut mit den Flysch-

breccien des Briançonnais vergleichen dürfen, wie mit der Falknisregion oder den Prätigauschiefern (wozu Zyndel neigt).

Man kommt eben um die Tatsache nicht herum, daß im Briançonnais eine Region vorliegt, welche durch die Glanzschieferentwicklung getrennt ist von einer annähernd isopisch entwickelten Region in Graubünden. Dadurch wird allerdings die Vorstellung des ganz allmählich von N nach S zunehmenden mediterranen Charakters der alpinen Geosynklinalen empfindlich gestört. Sie ist aber kein unbedingt gültiger Satz, sondern nur ein induktiv gefundenes und weiter induktiv zu behandelndes heuristisches Prinzip, das als solches der Forschung bereits wertvolle Dienste geleistet hat. Bei strengem Festhalten an diesem Gedanken müßte man konsequenterweise versuchen, das ganze Briançonnais, mindestens dessen „ostalpine" Gesteine sowie die Breccien und Radiolarite der Schistes lustrés als große, südlich der Ivreazone wurzelnde Decke aufzufassen, die im Rhônetal durch Einwicklung unter die Glanzschiefer geraten ist (gegen Osten würde sie ausheben) und in den Préalpes ein zweites Mal mit den helvetischen Gesteinen verfaltet ist; freilich würden die mehrfach festgestellten Übergänge von Briançonnaisfazies sowohl in Glanzschieferfazies wie in die facies dauphinois dieser Auffassung schwer zu überwindende Schwierigkeiten bereiten.

Was das gegenseitige Verhältnis von Oberengadiner Decken (beziehungsweise Brèche) und Sulzfluhkalk (beziehungsweise Klippendecke) betrifft, so hält Zyndel eine südlichere (höhere) Abkunft des letzteren für wahrscheinlich. Betrachten wir die Westschweiz und Graubünden vorsichtshalber gesondert, so liegen bei ersterer bisher keine sicheren Anhaltspunkte zugunsten dieser Ansicht vor; allerdings mißt man den Einwicklungsvorgängen dort eine ständig steigende Bedeutung bei. Zyndel denkt sich allerdings — ähnlich wie das Lugeon (und auch Kilian) einmal ausgesprochen hat, derartige Inversionen nicht so sehr durch Verfaltung entstanden, als durch Abtrennung der höheren Decken von ihren Wurzeln und Überholung durch die tieferen und später entstandenen. Für Graubünden scheint eine Inversion im Hinblick auf die regellose Struktur der Aufbruchszone noch näher in den Bereich der Möglichkeit gerückt.

Außer auf die bereits besprochene Ausbildung der Trias, stützt sich Zyndel hiebei auf die Entwicklung von Jura und Kreide, die man in den tektonischen Äquivalenten der östlichen Alpen vorfindet. Die Mischungszone des Prätigau erscheint nach ihm wieder im Allgäu, wo er in den Pienninen Uhligs oberengadiner Glieder vermutet. Speziell den Sulzfluhkalk setzt er der ostalpinen Klippendecke gleich, die Brecciendecke (beziehungsweise oberengadiner Decken) vergleicht er mit den Radstätter und Semmeringdecken; die Zentralgneise parallelisiert er etwa der Suretta, die Wiederholungen von Hochstegenkalk den Schamser Decken, die Decke mit den Grünschiefern der rhätischen Decke (Steinmann). Noch weit im Osten, in den hochtatrischen und bukowinischen Decken (Fortsetzung der Semmeringdecken) herrschen in ähnlicher Weise Granite (Kerngebirge, Coziagneis) wie in den oberengadiner Decken.

Auch die Wurzelfrage wird berührt. Die von der rhätischen Decke überschobenen Grüngesteine von V. Malenco wurden wiederholt als Fortsetzung der Ivreazone betrachtet. Die rhätische Decke wurzelt also mindestens im südlichen Teile dieser Zone; die oberengadiner Decken, welche sich bis zum Ortler ausdehnen, müssen daher noch weiter südlich wurzeln. Da die Tonaleregion als Fortsetzung der Ivreazone erscheint (Salomon, Hammer), unmittelbar südlich aber bereits die Dinariden liegen, so bleibt für die ostalpinen Wurzeln nur Raum in der dinarischen Narbe.

Eine Diskussion dieser Anschauungen erscheint im Hinblick auf die unzureichende Kenntnis der östlichen Regionen heute noch nicht geboten. Begnügen wir uns also vorläufig mit dem reichlich gewonnenen Neuland und hoffen wir, daß die neuen Beobachtungstatsachen, soweit dies noch nicht geschehen ist, durch ausführlichere Darstellung recht bald auch im einzelnen einer Diskussion zugänglich gemacht werden.

Wien, April 1913. A. Spitz.

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelaufen vom 1. Jänner bis Ende März 1913.

Blaas, J. Die Höttinger Breccie. (Separat. aus: Innsbrucker Nachrichten vom 27. März 1913.) Innsbruck 1913. 4°. 3 Spalten. Gesch. d. Autors. *(3251. 4°.)*

Bukowski, G. v. Erläuterungen zur geologischen Detailkarte von Süddalmatien (im Maßstab 1:25.000), Blatt Spizza (Zone 37, Kol. XX) in zwei Teilen (Nordhälfte und Südhälfte). Beilage zur Geologischen Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ungar. Monarchie. Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 104 S. mit der Karte. *(16923. 8°.)*

Campana, D. del. Fossili del giura superiore dei Sette Comuni in provincia di Vicenza. [Pubblicazioni del R. Istituto di Studi superiori in Firenze; sezione di scienze fisiche e naturali]. Firenze, typ. Galletti e Cocci, 1905. 8°. 140 S. mit 7 Taf. Kauf. *(16913. 8°.)*

Carez, L. Note sur les environs de Boussens, Saint-Martory et Betchat, Haute-Garonne et Ariège. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. II. 1902.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1902. 8°. 8 S. (499—506) mit 2 Taf. (XVI—XVII). Gesch. *(16924. 8°.)*

Carez, L. Sur l'allure des couches secondaires au sud et a l'ouest de Saint-Girons, Ariègè. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. III. 1903.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1903. 8°. 9 S. (55—63) mit 1 Taf. (II). Gesch. *(16925. 8°.)*

Catalogue of the Periodicals in the Library of University College London; by L. Newcombe. Oxford 1912. 8°. Vide: Newcombe, L. *(211. 8°. Bibl.)*

Catalogue, International of scientific literature; published by the Royal Society of London. H. Geology. Annual Issue X. 1912. London, Harrison & Sons, 1912. 8°. VIII—282 S. Kauf. *(203. 8°. Bibl.)*

Catalogue, International of scientific literature; published by the Royal Society of London. K. Palaeontology. Annual Issue X. London, Harrison & Sons, 1913. 8°. VIII—198 S. Kauf. *(204. 8°. Bibl.)*

Catalogue, International of scientific literature; published by the Royal Society of London. J. Geography. Annual Issue X. 1912. London, Harrison & Sons. 1912. 8°. VIII—430 S. Kauf. *(206. 8°. Bibl.)*

Choffat, P. Note sur les filons de phosphate de Logrosan dans la province de Caceres. (Separat. aus: Bulletin de la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Tom. XXIII. 1909. Mémoires.) Bruxelles, typ. Hayez, 1909. 8°. 18 S. (97—114) mit 1 Taf. (II). Gesch. *(16926. 8°.)*

Cluss, A. u. J. Schmidt. Die Kohlen Österreich-Ungarns, Preußisch-Schlesiens und Russisch-Polens; von F. Schwackhöfer. 3. Auflage neubearbeitet. Wien 1913. 8°. Vide: Schwackhöfer, F. *(17083. 8°. Lab.)*

Crosthwait, M. H. L. Investigation of the theory of isostasy in India. [Survey of India. Professional Paper Nr. 13.] Dehra Dun, typ. Trigonometrical Survey Office, 1912. 4°. 14 S. mit 1 Karte. Gesch. d. Survey. *(3252. 4°.)*

Davis, W. M. Die erklärende Beschreibung der Landformen. Deutsch bearbeitet von A. Rühl. Leipzig-Berlin, B. G. Teubner, 1912. 8°. XVIII—565 S. mit 212 Textfig. u. 13. Taf. Kauf. *(16914. 8°.)*

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. III. Fig. 1 (Bog. 1—10). Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1913. 8°. Kauf. (*17019. 8°.* Lab.)

Dreger, J. Geologische Mitteilungen aus dem Kartenblatte Wildon und Leibnitz in Steiermark. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 8 S. (65—72.) Gesch. d. Autors. (*16927. 8°.*)

Fauth, Ph. Hörbigers Glacial-Kosmogonie, bearbeitet, mit eigenen Erfahrungen gestützt und herausgegeben. Kaiserslautern 1913. 8°. Vide: [H ö r b i g e r, H. & Ph. F a u t h.] (*16915. 8°.*)

Fraas, E. Ein unverdrückter *Ichthyosaurus*-Schädel. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 1913.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1913. 8°. 12 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*16928. 8°.*)

Fraas, E. Neue Labyrinthodonten aus der schwäbischen Trias. (Separat. aus: Palaeontographica. Bd. LX.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 4°. 20 S. (275—294) mit 5 Textfig. u. 7 Taf. (XVI—XXII.) Gesch. d. Autors. (*3253. 4°.*)

Fraas, E. *Proterochersis*, eine pleurodire Schildkröte aus dem Keuper. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1913.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1913. 8°. 18 S. (13—30) mit 9 Textfig. u. 2 Taf. (III—IV). Gesch. d. Autors. (*16929. 8°.*)

Frech, F. Die Karnischen Alpen. Ein Beitrag zur vergleichenden Gebirgstektonik. Mit einem petrographischen Anhang von L. M i l c h. Halle, M. Niemeyer, 1891. 8°. XIV—515 S. mit 86 Abbildungen im Text, 8 Profiltafeln, 16 Lichtkupferdrucken, 2 Kartenskizzen u. einer geologischen Karte i M. 1:75.000 (3 Blätter). Antiquar. Kauf. (*13887. 8°.*)

Götzinger, G. Zur Frage des Alters der Oberflächenformen der östlichen Kalkhochalpen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in Wien. Bd. LVI. 1913. Hft. 1—2.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1913. 8°. 19 S. (39—57) mit 4 Textfig. u. 2. Taf. Gesch. d. Autors. (*16930. 8°.*)

Götzinger, G. Zur Morphologie der Schneeoberfläche. (Separat. aus: Wochenschrift des Alpen-Skivereines „Der Schnee".) Wien, typ. H. Hierhammer & H. Geitner, 1913. 8°. 10 S. mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16931. 8°.*)

Habenicht, H. Die eiszeitliche Vergletscherung des Thüringer Waldes. Gotha, typ. F. A. Perthes, 1913. 8°. 12 S. mit 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*16932. 8°.*)

Hackl, O. Über die Anwendung der Ionentheorie in der analytischen Chemie. Eine prinzipielle Untersuchung. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. 1912. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 36 S. (613—648.) Gesch. d. Autors. (*17081. 8°.* Lab.)

Hahn, F. F. On the Dictyonema-fauna of Navy Island, New Brunswick. (Separat. aus: Annals of the New York Academy of sciences. Vol. XXII.) New York, typ. Academy, 1912. 8°. 26 S. (135—160) mit 3 Textfig. u. 3 Taf. (XX—XXII.) Gesch. d. Autors. (*16933. 8°.*)

Hahn, F. F. Einige Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXIV. 1912. Monatsbericht Nr. 11.) Berlin, typ. G. Schade, 1912. 8°. 9 S. (528—536) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16934. 8°.*)

Hahn, F. F. E. O. Ulrichs „Revision der paläozoischen Systeme" — ein Merkstein der Stratigraphie als Wissenschaft? (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. III. Hft. 8.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 13 S. (544—556.) Gesch. d. Autors. (*16935. 8°.*)

Hahn, F. F. Versuch zu einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österreichischen Traun. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 8 S. (337—344) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16936. 8°.*)

Halavats, G. v. Der geologische Bau der Umgebung von Szelindek. Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1910. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt für 1910.) Budapest, typ. A. Fritz, 1912. 8°. 7 S. (174—180) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16937. 8°.*)

[Hörbiger, H. und Ph. Fauth.] H ö r b i g e r s Glacial-Kosmogonie. Eine neue Entwicklungsgeschichte des Weltalls und des Sonnensystems auf

Grund der Erkenntnis des Widerstreites eines kosmischen Neptunismus mit einem ebenso universellen Plutonismus; nach den neuesten Ergebnissen sämtlicher exakter Forschungszweige bearbeitet, mit eigenen Erfahrungen gestützt und herausgegeben von Ph. Fauth. Kaiserslautern, H. Kayser, 1913. 8°. XXVII—772 S. mit 212 Textfig. Gesch. d. Autoren. *(16915. 8°.)*

Jentzsch, A. Der geologische Kurs für Landwirtschaftslehrer 1912. (Separat. aus: Landwirtschaftliche Jahrbücher. XLIII.) Berlin, P. Parey, 1912. 8°. 32 S. (373—404.) Gesch. d. Autors. *(16938. 8°.)*

Jentzsch, A. Über den Schuppenbau der Glazialbildungen. (Separat. aus: Compte rendu des XI. Congrès géologique international.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8°. 5 S. (1073—1077.) Gesch. d. Autors. *(16939. 8°.)*

Jongmans, W. J. Anleitung zur Bestimmung der Karbonpflanzen Westeuropas, mit besonderer Berücksichtigung der in den Niederlanden und den benachbarten Ländern gefundenen oder noch zu erwartenden Arten. Bd. I. *Thallophytae, Equisetales, Sphenophyllales.* Herausgegeben von der Staatlichen Bohrverwaltung in den Niederlanden. Freiberg i. S., Craz & Gerlach, 19 1. 8°. 482 S. mit 390 Textfig. Kauf. *(16916. 8°.)*

Keilhack, K. Lehrbuch der Grundwasser- und Quellenkunde. Berlin, Gebr. Bornträger, 1912. 8°. XI—545 S. mit 249 Textfig. u. 1. Taf. Kauf. *(16917. 8°.)*

Kettner, R. O uloženinách třetihorních štěrků a jílů u Sloupu a Klince ve střed. Čechách. Mit deutschem Resumé: Die tertiären Schotter- und Tonablagerungen bei Sloup und Klinec in Mittelböhmen. (Separat. aus: Věstník král. české společnosti náuk. 1911.) Prag, F. Řivnac, 1911. 8°. 9 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16940. 8°.)*

Kettner, R. O některých vyvřelinách z povltavského algonkia. (Separat. aus: Rozpravy České Akademie Cis. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění; třída II. roč. XXI. čísl. 30.) [Über einige Eruptivgesteine aus dem Algonkium des Moldaugebietes.] V Praze, typ. A. Wiesner, 1912. 8°. 36 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(16941. 8°.)*

Kettner, R. Über einige Eruptivgesteine im Algonkium des Moldaugebietes. Resumé des böhmischen Textes. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1912.) Prag, typ. L. Wiesner, 1912. 8°. 30 S. mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(16942. 8°.)*

Kettner, R. O příčné břidličnatosti v oboru vrstev praekambrických u Štěchovic a Nového Knína. Příspěvek k morfologii českého praekambria. (Separat. aus: Sborník klubu přírodovědeckého v Praze. 1911.) [Über eine transversale Schieferung im Gebiete der präkambrischen Schichten bei Štěchovic und Neu-Krain. Ein Beitrag zur Morphologie des böhmischen Präkambrium.] V Praze, typ. „Politiky", 1912, 8°. 9 S. mit 2 Textfig. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. *(16943. 8°.)*

Kettner, R. O terasách vltavských mezi Svatojanskými proudy a Zbraslaví. (Separat. aus: Sbornik České společnosti zeměvědné. XIX. 1913.) [Über die Moldauterrassen zwischen den St. Johann-Stromschnellen und Königsaal.] V Praze 1913. 8°. 11 S. mit 4 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. *(16944. 8°.)*

Knochenhauer, B. Erderschütterungen und Bergschäden. (Separat. aus: Zeitschrift des Oberschles. Berg- u. Hüttenmänn. Vereines. 1912. Nov.-Hft.) Kattowitz, typ. Gebr. Böhm, 1912. 4°. 11 S. (481—491.) Gesch. d. Autors. *(3254. 4°.)*

Krasser, F. Williamsonia in Sardinien. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 31 S. (943—973) mit 1 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(16945. 8°.)*

Krasser, F. Die fossile Flora der Williamsonien bergenden Juraschichten von Sardinien. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Jahrg. L.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1913. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. *(16946. 8°.)*

Křemářik, P. Grundzüge der Erdbebengeographie des Kaukasus. Teil I. (Separat. aus: Jahresbericht der Staatsrealschule im XIX. Bezirke Wiens. V.) Wien, typ. F. Schöler, 1912. 8°. 19 S. Gesch. d. Autors. *(16947. 8°.)*

Lethaea geognostica. Handbuch der Erdgeschichte. Herausgegeben von einer

Vereinigung von Geologen unter der Redaktion von F. Frech. II. Teil. Das Mesozoikum. Bd. III. Kreide. Abtlg. 1. Unterkreide (Palaeocretacicum) von W. Kilian. Lfg. 3. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 110 S. (289—398) mit 6 Taf. (9—14). Kauf. (*6516. 8°.*)

Leuchs, K. Die Aufschlüsse der neuen Straßenverbindung Kufstein—Ellmau und die Beziehungen des Eiberger Beckens zu seiner Umgebung. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 20 S. (232—251) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16948. 8°.*)

Machatschek, F. Der westliche Tienschan. Ergebnisse einer geographischen Studienreise. (Aus: Petermanns Mitteilungen. Ergänzungsheft Nr. 176.) Gotha, J. Perthes, 1912. 8°. VI—141 S. mit 27 Textfig.; 1 Kartenskizze u. 14 Taf. Gesch. (*16918. 8°.*)

Mainka, C. Das bifilare Kegelpendel. Instrument für die Aufzeichnung von Erdbeben. (Separat. aus: Mitteilungen der philomathischen Gesellschaft in Elsaß-Lothringen. Bd. IV. Hft. 5.) Straßburg, typ. R. Schultz & Co., 1913. 8°. 35 S. (633—667) mit 6 Taf. Gesch. d. kais. Hauptstation Straßburg für Erdbebenforschung. (*16949. 8°.*)

Michel-Levy, A. Étude sur la détermination des Feldspaths dans les plaques minces. Fasc. 2 u. 3. Paris, Baudry et Co., 1896—1904. 8°. Kauf.

Enthält:

Fasc. 2. Sur l'éclairement commun des plagioclases zonés. Ibid. 1896. 39 S. (71—109) mit 13 Taf. (IX—XXI).

Fasc. 3. La zone de symétrie de la macle de l'Albite dans les plagioclases. Ibid. 1904. 16 S. mit 4 Taf. (XXII—XXIIIb.)

(*17082. 8°.* Lab.)

Newcombe, L. Catalogue of the Periodical Publications, including the serial publications of Societies and Governments, in the Library of University College London. Oxford, typ. H. Hart, 1912. 8°. VII—269 S. Gesch. d. Library. (*211. 8°.* Bibl.)

Niedźwiedzki, J. Über die Salzformation von Kaczyka in der Bukowina. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie; sciences mathématiques; févr. 1913.) Krakau, typ. J. Filipowski, 1913. 8°. 11 S. (65—75) mit 1 Textfig. Gesch. (*16950. 8°.*)

Palaeontologia universalis. Ser. IV. Fasc. 1. (Taf. 233—257b.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1912. 8°. Kauf. (*14260. 8°.*)

Parona, C. F. Trattato di geologia con speciale riquardo alla geologia d'Italia. Milano, Dr. F. Vallardi, [1903]. 8°. XV—731 S. mit 406 Textfig., 18 Taf. u. 2 Karten. Kauf. (*16919. 8°.*)

Passarge, S. Physiologische Morphologie. (Separat. aus: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Bd. XXVI. Hft. 2.) Hamburg, L. Friederichsen & Co., 1912. 8°. 205 S. (133—337) mit 17 Textfig. u. 1 Karte. Kauf. (*16920. 8°.*)

Rzehak, A. Das Alter des subbeskidischen Tertiärs. (Separat. aus: Zeitschrift des mähr. Landesmuseums. Bd. XIII.) Brünn, typ. R. Rohrer, 1913. 8°. 20 S. (235—254.) Gesch. d. Autors. (*16951. 8°.*)

Schafarzik, F. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gyalár. Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1908. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1908.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1911. 8°. 10 S. (63—71). Gesch. d. Autors. (*16952. 8°.*)

Schafarzik, F. Reambulation in den südlichen Karpathen und im Krassó-Szörényer Mittelgebirge im Jahre 1909. [Ein Jurányia-Fund und neuere Kohlen-Aufschlüsse bei Ruszakabánya; die Frage der kristallinischen Schiefer und der Charriage in den südlichen Karpathen.] (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1909.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1912. 8°. 17 S. (69—85.) Gesch. d. Autors. (*16953. 8°.*)

Schafarzik, F. Geologische Reambulation der Umgebung von Berszászka. Bericht über die im Sommer 1910 durchgeführte Reambulation. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1910.) Budapest, typ. A. Fritz, 1912. 8°. 8 S. (125—133.) Gesch. d. Autors. (*16954. 8°.*)

Schafarzik, F. Eröffnungsvortrag und Erinnerung an V. Uhlig. Vortrag und Gedenkrede, gehalten in der am 7. Februar 1912 abgehaltenen General-

versammlung der ungar. geologischen Gesellschaft. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XLII. 1912.) Budapest 1912. 8°. 16 S. (243—258) mit einem Porträt Uhligs. Gesch. d. Autors. (*16955. 8°.*)

Schafarzik, F. Vortrag anläßlich der Eröffnung der Generalversammlung der ungar. geologischen Gesellschaft am 5. Februar 1913. Budapest 1913. 8°. 17 S. Gesch. d. Autors. (*16956. 8°.*)

Schaffer, F. X. [Das Miocän von Eggenburg. I. Fauna. I. Fortsetzung.] Die Gastropoden der Miocänbildungen von Eggenburg; mit einem Anhang über Cephalopoden, Crinoiden, Echiniden und Brachiopoden. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XXII. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1912. 4°. 67 S. (127—193) mit 4 Textfig. u. 12 Taf. (IL—LX). (*2966. 4°.*)

Schmidt, W. Monographische Tafel zur Auswertung von Bebendiagrammen. (Separat. aus: Gerlands Beiträge zur Geophysik. Bd. XII. Hft. 2.) Leipzig, W. Engelmann, 1913. 8°. 4 S. (114—117) mit 1 Taf. (V). Gesch. d. Autors. (*16957. 8°.*)

Schwackhöfer, F. Die Kohlen Österreich-Ungarns, Preußisch-Schlesiens und Russisch-Polens. 3. Auflage neu bearbeitet von A. Cluß und J. Schmidt. Wien, Gerold & Co., 1913. 8°. 197 S. Gesch. d. Verlegers. (*17083. 8°.* Lab.)

Sederholm, J. J. But et méthodes de la géographie scientifique. (Separat. aus: „Fennia" 32. Nr. 11.) Helsingfors, typ. J. Simelli, 1912. 8°. 18 S. (25—42). Gesch. d. Autors. (*16958. 8°.*)

Seemann, F. Die naturwissenschaftlichen Sammlungen Deutschböhmens. IV. Das Aussiger Stadtmuseum. (Separat. aus: Lotos. Bd. LX. 1912.) Prag, J. G. Calve, 1912. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*16959. 8°.*)

Seemann, F. Mißerfolge der Wünschelrute in Nordböhmen. (Separat. aus: Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. Nr. 17 vom 27. April 1912.) München, typ. R. Oldenbourg, 1912. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*16960. 8°.*)

Seemann, F. Über die Verwendung der Phonolithe des böhmischen Mittelgebirges zu Düngerzwecken. (Separat. aus: Landwirtschaftliche Jahrbücher. XLIII.) Berlin, P. Parey, 1913. 8°. 12 S. (509—520). Gesch. d. Autors. (*16961. 8°.*)

Sieberg, A. Erdbeben. (Separat. aus: Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Bd. III.) Jena, G. Fischer, 1912. 8°. 24 S. (687—710). Gesch. d. kais. Hauptstation Straßburg für Erdbebenforschung. (*16962. 8°.*)

Sokol, R. Tarasy středního Labe v Čechách. I. (Separat. aus: Rozpravy České Akademie Císaře Frantiska Josefa pro vědy, slovesnost a umění; tříd. II. roč. XXI. čis. 28.) [Die Terrassen der mittleren Elbe in Böhmen.] V Praze, typ. A. Wiesner, 1912. 8°. 32 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16963. 8°.*)

Sokol, R. Die Terrassen der mittleren Elbe in Böhmen. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême XVII. 1912.) Prag, typ. L. Wiesner, 1912. 8°. 16 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16964. 8°.*)

Sokol, R. Über das Sinken der Elbe-Ebene in Böhmen während der Dilluvial-Akkumulation. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . Jahrg. 1913. Nr. 3.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 6 S. (91—96) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16965. 8°.*)

Spengler, E. Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. I. Teil. Die Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 48 S. (1039—1086) mit 1 Karte u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*16966. 8°.*)

Stark, M. Formen und Genese lakkolithischer Intrusionen. (Separat. aus: Festschrift des naturw. Vereines an der Universität Wien, anläßlich der Feier des 25jähr. Bestandes. November 1907.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1907. 8°. 16 S. (51—66) mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16967. 8°.*)

Stark, M. Grünschiefer mit Diabasreliktstruktur. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. und petrograph. Mitteilungen. Bd. XXVI. Hft. 1—2.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 2 S. (142—143). Gesch. d. Autors. (*16968. 8°.*)

Stark, M. Grünschiefer etc. aus dem Groß-Arl- und Gasteintal. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. und petrograph. Mitteilungen. Bd. XXVI. Hft. 5—6.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 4 S. (487—491). Gesch. d. Autors. (*16969. 8°.*)

Stark, M. Bericht über die petrographische Exkursion nach Deutsch-Altenburg und Hainburg am 13. Juni 1909. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines an der Universität Wien. Jahrg. VII. 1909. Nr. 10.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1909. 8°. 3 S. (261—263). Gesch. d. Autors. *(16970. 8°.)*

Stark, M. Beiträge zum geologisch-petrographischen Aufbau der Euganeen. und zur Lakkolithenfrage. (Separat. aus: Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 1. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 80 S. mit 9 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(16971. 8°.)*

Stark, M. Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 32 S. (195—226) mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(16972. 8°.)*

Stark, M. Vorläufiger Bericht über die geologisch-petrographischen Aufnahmsarbeiten in den Euganeen im Jahre 1911. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 11 S. (227—237). Gesch. d. Autors. *(16973. 8°.)*

Stefani, C. de. Sulle tracce attribuite all' uomo pliocenico nel Senese. Nota. (Separat. aus: Atti della R. Accademia dei Lincei. Ser. III. Memorie della classe di scienze fis. mat. e nat. Vol. II.) Roma, typ. Salviucci, 1877. 4°. 7 S. (17—23). Gesch. d. Autors. *(3255. 4°.)*

Stefani, C. de. Osservazioni stratigraphiche sui dintorni di Serravezza. Memoria. (Separat. aus: Atti della R. Accademia dei Lincei. Ser. III. Memorie della classe di scienze fis. mat. e nat. Vol. XV.) Roma, typ. Salviucci, 1883. 4°. 16 S. (467—480) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3256. 4°.)*

Stefani, C. de. Osservazioni geologiche sul terremoto di Firenze del 18 maggio 1895. (Separat. aus: Annali dell' Ufficio centrale di meteorologia e geodinamica. Vol. XVII. Part. I. 1895.) Roma, typ. Unione cooperativa editrice, 1897. 4°. 32 S. mit 7 Textfig. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. *(3257. 4°.)*

Stefani, C. de. Flore carbonifere e permiane della Toscana. [Pubblicazioni del R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze; sezione di scienze fisiche e naturali.] Firenze, typ. G. Carnesecchi e Figli, 1901. 8°. VIII—212 S. mit 14 Taf. Gesch. *(16921. 8°.)*

Stefani, C. de. Riassunto delle osservazione fatte dopo il terremoto Calabro-Siculo del 1908. (Separat. aus: Relazione della R. Commissione incaricata di designare le zone più udatte per la ricostruzione degli abitati colpiti . .) Roma, typ. V. Salviucci, 1909. 4°. 9 S. (97—105). Gesch. *(3258. 4°.)*

Stefani, C. de. Calimno. Cenni geologici. Nota. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. V. Vol. XXI. Sem. 2. Fasc. 8.) Roma, typ. V. Salviucci, 1912. 8°. 8 S. (479—486). Gesch. d. Autors. *(16974. 8°.)*

Stefani, C. de. La regione sismica Calabro-Peloritana. Memoria. (Separat. aus: Atti della R. Accademia dei Lincei. Ser. V. Memorie della classe di scienze fis. mat. e nat. Vol. IX.) Roma, typ. V. Salviucci, 1912. 4°. 118 S. (203—316) mit 1 Textfig. u. 4 Taf. Gesch. d. Autors. *(3259. 4°.)*

Stefani, C. de. L'arcipelago di Malta. Nota. I—II. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis. mat. e naturali. Ser. V. Vol. XXII. Sem. 1. Fasc. 1 u. 2.) Roma, typ. V. Salviucci, 1913. 8°. 12 S. (1—12) u. 10 S. (55—64). Gesch. d. Autors. *(16975. 8°.)*

Tams, E. Die seismischen Registrierungen in Hamburg vom 1. Januar 1910 bis zum 31. Dezember 1911. (Separat. aus: Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten. XXIX. 1911. Beiheft 6.) Hamburg, L. Gräfe & Sillem, 1912. 8°. 83 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Hauptstation für Erdbebenforschung Hamburg. *(16976. 8°.)*

Teller, F. Geologische Mitteilungen aus der Umgebung von Römerbad in Südsteiermark. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1895. Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1895. 8°. 5 S. (309—313). Aus dem Nachlaß des Autors. *(16977. 8°.)*

Teppner, W. Ausgrabungen im Heidenloche bei Warmbad Villach. I. Bericht. (Separat. aus: Mitteilungen für Höhlen-

kunde. Jahrg. VI. Hft. 2. 1913.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1913. 4°. 8 S. mit 5 Tafeln im Text. Gesch. d. Autors. (*3260. 4°.*)

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1912. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 1.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 48 S. Gesch. d. Autors. (*16978. 8°.*)

[Uhlig, V.] Zur Erinnerung an ihn. Gedenkrede, gehalten in der ungar. geolog. Gesellschaft; von F. Schafarzik. Budapest 1912. 8°. Vide: Schafarzik, F. (*16955. 8°.*)

Veen, A. L. W. van der. Physisch en kristallografisch onderzoek naar de symmetrie van diamant. Proefschrift. Leiden, typ. A. W. Sijthoff, 1911. 8°. 58 S. mit 49 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. Technischen Hochschule in Delft. (*16979. 8°.*)

Vialay, A. Essai sur la genèse et l'évolution des roches. Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1912. 8°. X—226 S. Gesch. d. Autors. (*16922. 8°.*)

Wilckens, O. Neuere Fortschritte in der geologischen Erforschung Graubündens. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. III. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 15 S. (15—29). Gesch. d. Autors. (*16980. 8°.*)

Wilckens, O. Neuere Arbeiten über die Voralpen zwischen Genfer und Thuner See 1906—1911 z. T. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. III. Hft. 5—6.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 9 S. (374—382). Gesch. d. Autors. (*16981. 8°.*)

Zahálka, Bř. Křídový útvar v západním Povltaví. Pásmo III, IV. a V. (Separat. aus: Věstník Král. české společnosti náuk v Praze 1912.) [Die Kreideformation des westlichen Moldaugebietes. Zone III, IV u. V.] V. Praze, F. Řivnác, 1912. 8°. 80 S. (*16717. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 9. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Juni 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Der Vorstand des chemischen Laboratoriums der geologischen Reichsanstalt kais. Rat Friedrich Eichleiter wurde am 23. Mai 1913 von der Gruppe VII „Grundwissenschaften der Technik“ des Technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien als Mitglied des Fachkonsulentenkollegiums der Sektion 7 „Anorganische Chemie“ kooptiert.

Todesanzeige.

Direktor Ernst Kittl †.

Am 1. Mai 1913 starb in Wien der Direktor der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums Professor Ernst Kittl infolge eines Herzschlages, der ihn ganz unerwartet im Kreise seiner Familie getroffen hatte, als sich diese anschickte, aus dem Kaffeehause zur „Hohen Warte“ in Döbling einen Spaziergang in den Wienerwald zu machen.

Professor Kittl äußerte wohl etwa eine Stunde vor seinem Tode, daß er sich nicht ganz wohl fühle, doch ließ er weiter nichts an sich merken, was irgendwie zu Besorgnis Anlaß geboten hätte. Er war überhaupt eine ausdauernde, feste Natur und seit fast 25 Jahren nicht ernstlich krank gewesen; wohl aber traten bei ihm in den letzten Jahren die Ercheinungen einer Arterienverkalkung auf.

Kittl wurde am 2. Dezember 1854 als Sohn des Oberinspektors der Kaiser Ferdinands-Nordbahn Anton Kittl in Wien geboren, besuchte hier zuerst ein Realgymnasium und dann eine Oberrealschule, worauf er die Technische Hochschule bezog und nebenbei auch Vorlesungen an der Universität hörte. Im Jahre 1878 wurde er Assistent bei Prof. Ferd. v. Hochstetter am geologischen Institut der Tech-

nischen Hochschule und im Jahre 1882 Assistent am k. k. Hofmineralienkabinette, das ursprünglich selbständig, drei Jahre später, geteilt in eine Mineralologische und eine Geologisch-Paläontologische Abteilung, zusammen mit dem Zoologischen Kabinette, der Botanischen Sammlung und der neugegründeten Anthropologisch-Ethnographischen Abteilung das neue k. k. Naturhistorische Hofmuseum bildete. 1893 wurde Kittl Kustos und 1904, nach dem Rücktritte des Direktors Theodor Fuchs der Leiter der Abteilung, zu dessen Direktor er 1912 befördert wurde.

Im Jahre 1907 erhielt er den Titel eines außerordentlichen Professors an der Technischen Hochschule, wo er schon seit einer Reihe von Jahren als Privatdozent Vorlesungen über Paläontologie und praktische Geologie gehalten hatte. Kittl war nicht nur ein begeisterter akademischer Lehrer, sondern auch bestrebt, geologisches und naturwissenschaftliches Verständnis überhaupt in weitere Kreise zu verbreiten. Er hielt deshalb auch Vorträge in der Wiener Urania und war ganz besonders in der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs, deren Präsident er nach Franz von Hauers Tode war, tätig, indem er in aufopfernder und selbstloser Weise die Bestrebungen und Ziele des Vereines förderte.

Mit Kittl scheidet ein Mann aus unserer Mitte, dessen Arbeitskraft eine so große und vielseitige war, wie sie nur selten in einer Person zu finden ist. In erster Linie war er als Musealbeamter und Vorstand darauf bedacht, die ihm anvertraute Sammlung und Bibliothek in peinlichster Ordnung zu halten und soviel als möglich für deren Ergänzung und Vergrößerung zu sorgen.

Wo er nur zum Beispiel von neuen, für ihn zugänglichen interessanten Funden und Entdeckungen fossiler Reste vernahm, bemühte er sich, wenn irgend möglich, auch für das Hofmuseum, sei es durch eigene Aufsammlungen, sei es im Tauschwege oder durch Kauf etwas davon zu erhalten. So haben auch die unter seiner Aufsicht stehenden Sammlungen durch die Erwerbung wertvoller und wichtiger Objekte eine sehr bedeutende Vergrößerung erlangt. In der Art der Einteilung und Aufstellung der alten und neuen Schätze des Museums zeigte Kittl ein großes, mit viel Geschmack verbundenes Verständnis. Es sei nur auf die prachtvollen Reste fossiler Wirbeltiere (aus der alten und neuen Welt) hingewiesen, für die Kittl immer ein ganz besonderes Interesse zeigte, wie auch viele seiner wichtigsten wissenschaftlichen Arbeiten zeigen.

Und trotz dieser zeitraubenden, emsigen musealen Tätigkeit verdanken wir dem Verstorbenen eine ganze Reihe höchst wertvoller und wichtiger Abhandlungen neben einer Fülle von kleineren, für einen größeren Leserkreis bestimmten Schriften, deren Zweck es ist, in aufklärender und belehrender Weise zur Naturbeobachtung anzuregen.

Hervorzuheben sind auch Kittls geologische Kartierungsarbeiten in der Umgebung von Sarajevo, die er im Jahre 1892 begonnen, in mehreren Arbeitsperioden 1899 zum Abschlusse brachte. Auch die im geologischen Führer des IX. internationalen Geologenkongresses mit einem Kärtchen erschienene Schrift über das Salzkammergut zeigt ihn uns als Feldgeologen, der durch seine photographischen Auf-

nahmen neben einer großen Gewandtheit einen ausgeprägten Schönheitssinn erkennen läßt. Kittl war ein tätiger Freund der Künste, indem er sich in seinen Erholungsstunden gern als Dilettant mit Malerei und Musik (Geige) beschäftigte.

Um Kittls Vielseitigkeit noch mehr erkennen zu lassen, soll an die von ihm ausgeführte Reliefkarte des Bergrat von Gutmannschen Jagdgutes „In der Strecken“ im Gebiete der Rottenmanner Tauern erinnert werden, das in der I. Internationalen Jagdausstellung 1910 zu sehen war. Bis in die letzten Tage seines arbeitsreichen Lebens hatte er sich noch damit befaßt, an einem zweiten Gipsmodell dieses Gebietes an der Hand sehr vieler von ihm zu diesem Zwecke aufgenommener Photographien bis in das Kleinste Naturwahrheit zu erreichen.

War auch Kittl ein Mann, in dessen etwas zurückhaltender Natur es nicht lag, sich schnell Freunde zu gewinnen, so schätzen doch alle die ihn seit längerer Zeit und genauer kannten, seine Aufrichtigkeit, Zuverlässigkeit und Treue. Nicht nur das k. k. Naturhistorische Hofmuseum verliert in Kittl einen mustergültigen Beamten und Abteilungsvorstand, sondern alle Fachgenossen und besonders seine Freunde an unserem Institut, dessen korrespondierendes Mitglied er seit dem Jahre 1899 war, sehen in dem so früh Dahingeschiedenen einen unermüdlichen Förderer der geologischen Wissenschaft, der er neben der Liebe und Sorge für seine Familie in Begeisterung ergeben war.

Möge ihm die Erde leicht werden.

Kittl war seit dem Jahre 1886 mit Anna Edle von Schwarz vermählt und hinterläßt zwei Töchter (Margarete und Erna) und zwei Söhne (Erwin und Walter), von denen der ältere, Erwin, im vorigen Jahre als Mineraloge das Doktorat an der Wiener Philosophischen Fakultät erworben hat.

Verzeichnis der Publikationen E. Kittls.

1882. Die geolog. Verhältnisse des am Turoldberge bei Nikolsburg angelegten gewerkschaftlich. Steinbruches (autographiert).

1886. Zur Kenntn. d. foss. Säugetierfauna von Maragha. — Mammutfunde in der inneren Stadt Wien. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. I. Notizen.)

1886. Über den mioc. Tegel von Walbersdorf. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. I.)

1886. Über die mioc. Pteropoden von Öst.-Ung. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. I.)

1887. Beitr. z. Kenntn. d. foss. Säuget. von Maragha in Persien. I. Carnivoren. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. I.)

1887. Der geolog. Bau der Umgebung von Wien. (Österr. Touristen-Zeitung, Bd. VII, Nr. 21.)

1887. Die Miocänablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers und deren Faunen. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. II.)

1887. Säugetierreste von Fratescht nächst Giurgewo in Rumänien. — Miocäner Land- und Süßwasserschnecken führender Ton in Ottakring. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. II, pag. 75 u. 76.)

1889. Reste von Listriodon aus dem Mioc. Niederösterr. (Beiträge zur Paläontologie Österr.-Ung. u. d. Orients. Bd. VII, Hft. 3.)

1890. Über die mioc. Ablagerung. der Bucht von Gaaden. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. IV.)

1891—1894. Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der südalpin. Trias. I., II., III. Teil. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. VI, VII und IX.)

1891. Die jungtertiär. Säugetierfunde in der Mannersdorfer Ziegelei bei Angern. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. VI. Notizen.)

1891. Die Säugetierfauna Mitteleuropas und ihre Wandlungen. (Mitteil. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. III, Nr. 12.)

1893. Das Gosauvorkommen in der Einöd bei Baden. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 16.) — Karstterrain und Karstlandschaft. (Mitteil. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. V, Nr. 8.)

1893. Die Ursachen der Erdbeben. (Mitteil. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Nr. 4.)

1894. Die triadischen Gastropoden der Marmolata und verwandter Fundstellen in den weißen Riffkalken Südtirols. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Hft. 1.)

1895. Bericht über eine Reise in Norddalmatien und einem angrenzenden Teile Bosniens. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. X.)

1896. Kantengeschiebe in Österr.-Ungarn. — Fossile Tapirreste von Biedermannsdorf. — Säugetierreste aus jungtertiärem Süßwasserkalk des Neutraer Komitats. (Ann. d. k. k. Naturh. Hofmus. Bd. XI. Notizen.)

1897. Das Alttertiär der Majevica (Bosnien). (Ann. d. k. k. Naturh. Hofm. Bd. XII, Hft. 1.)

1899. Bergstürze und Rutschungen. (Mitt. d. Sekt. f. Naturkunde d. Ö. T. C. Jahrg. XI, Nr. 1.)

1899. Die Gastropoden der Esinokalke nebst einer Revision der Gastropoden der Marmolatakalke. (Ann. des k. k. Naturh. Hofmus. Bd. XIV, Hft. 1—2.)

1899. Franz von Hauer. (Mitt. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. XI, Nr. 4.)

1900. Gastropoden aus der Trias des Bakonyerwaldes. (Separat. aus: Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. Bd. I, Teil. I. Paläont. Anhang.)

1903. Geolog. Exkursion im Salzkammergut: Umgebung von Ischl, Hallstatt und Aussee (im Führer des IX. internation. Geolog.-Kongresses).

1903. Bericht über die Exkursion (IV) in das Salzkammergut (aus: Comptes-rendus du IX. Congrès géolog. internat. de Vienne).

1903. Die Cephalopoden der oberen Werfener Schichten von Muć in Dalmatien sowie von anderen dalmatin., bosnisch-herzegowin. und alpinen Lokalitäten. (Abh. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XX, Hft. 1.)

1903. Geologie der Umgebung von Sarajevo mit 1 geolog. Karte. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. LIII, Hft. 4.)

1904. Lunzer Schichten zwischen Göstling und Wildalpen. (Verh. d. k. k. geol. R.-A.)

1904. Die „Sieben Brunnen“ und die „Sieben Seen“, die Hauptquellen der zweiten Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung der Kommune Wien. (Mitt. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. XVI, Nr. 1. u. 2.)

1904. Bericht über die Exkursion (IV) in das Salzkammergut (11.—17. Aug. 1903). (Compt. Rendu IX. Congrès géol. intern. de Vienne 1903.)

1906. Festschrift anläßlich des 25jähr. Bestandes der Sekt. für Naturk. d. Ö. T. C.

1907. Die Triasfossilien vom Heureka Sund (Report of the second Norwegian arctic Expedition in the „Fram“ 1898—1902. Nr. 7, Christiania, A. W. Brögger.)

1908. Das Dinotheriumskelett von Franzensbad im k. k. Naturhist. Hofmuseum (in: „Urania.“ Jahrg. I, Nr. 12).

1910. Das *Diplodocus*-Skelett im k. k. Naturh. Hofmuseum (in: „Urania.“ Jahrg. III, Nr. 1).

1910. Die Erdbewegung auf der Hohen Warte. (Mitt. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. XXII, Nr. 2—3.)

1910. Rutschungen auf der Hohen Warte. (Mitt. d. Sekt. f. Naturk. d. Ö. T. C. Jahrg. XXII, Nr. 6.)

1912. Materialien zu einer Monographie der Holobiidae und Monotidae der Trias. (Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. Bd. I, I. Teil. Pal. Bd. II, Budapest.)

Wien, Ende Mai 1913. J. Dreger.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. A. Heinrich. Untersuchungen über die Mikrofauna des Hallstätter Kalkes.

Die Mikrofauna der Hallstätter Kalke hat bisher in der Literatur kaum Beachtung erfahren; außer C. Schwagers Mitteilung in Dittmars Arbeiten über Hallstätter Versteinerungen (zitiert von Gümbel in „Foraminiferen etc. von St. Cassian und Raibl", Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, Bd. 19) betreffend den Nachweis von Foraminiferen in Dünnschliffen von Hallstätter Kalk, konnte ich keine diesbezüglichen Angaben auffinden; in Zittels „Grundzüge der Paläontologie" findet sich allerdings die Bemerkung, daß im Kieselkalk des Rötelstein bei Aussee Radiolarien selten zu finden seien; der Autor und die bezügliche Publikation sind jedoch nicht angegeben. Dagegen liegen in der älteren Literatur einige Mitteilungen vor über Fossilreste von Mikroorganismen aus gleichaltrigen, aber faziell verschiedenen und einigen zeitlich dem Hallstätter Kalk nahestehenden, alpinen Gesteinen der oberen Trias. So von Gümbel in der oben zitierten Arbeit über Foraminiferen und Ostracoden sowie von Holothurien stammende kalkige, integumentale Skelettelemente aus den mergeligen Sedimenten von St. Cassian und Raibl; von Reuß[1]) ebenfalls über Foraminiferen und Ostracoden von St. Cassian; die Schälchen, die durch Schlämmen gewonnen wurden, sind jedoch meist schlecht erhalten und nur generell bestimmbar; von Peters[2]) liegen Angaben vor über Foraminiferen in Dünnschliffen von Dachsteinkalk aus dem Escherntal bei Hallstatt; doch wurde von E. Kittl die Vermutung ausgesprochen, daß Peters nicht Dachsteinkalk, sondern Tithonkalk vorgelegen habe. Wenn ich noch anführe, daß von C. Schwager aus Kössener Mergel von Vils in Tirol und von demselben Autor und Gümbel aus rhätischen, oolithischen Kalken Vorarlbergs einige Foraminiferen beschrieben wurden, so ist damit die Literatur der Mikrofauna der alpinen Trias ziemlich erschöpft.

Von den Gesteinen der bekannten fossilführenden Fundorte der Umgebungen von Hallstatt und Aussee schien mir der julische (mittelkarnische) Kalk des Feuerkogels am Rötelstein bei Aussee am ehesten jene Bedingungen zu erfüllen, die zur Erhaltung feinster, organogener Kalkstrukturen, wie es zum Beispiel die kalkigen Schälchen der Foraminiferen sind, notwendig erscheinen; die Cephalopodenschalen, insbesondere die kleineren Formen, wie *Lobites*, *Arcestes* u. a., die häufig mit unversehrtem Peristom daselbst gefunden werden, übertreffen an Vortrefflichkeit ihres Erhaltungszustandes zumeist die Fossilfunde der übrigen bekannten Hallstätter Fundorte. Meine Erwartungen haben sich vollauf erfüllt; die Untersuchungen ergaben, daß das genannte Gestein nicht nur in Dünnschliffen unter dem Mikroskop ausgezeichnet instruktive Präparate ergibt, sondern daß es auch gelingt, eine Reihe von Foraminiferenarten in tadellosen Exemplaren zu iso-

[1]) Sitzungsber. d. kais. Akad d. Wiss., Wien. Bd. 46, 1862.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIII. Bd., pag. 293.

lieren und durch Säurebehandlung die Anwesenheit einer vorzüglich erhaltenen, formenreichen Diatomaceenflora in unserem Gesteine nachzuweisen.

In den folgenden Zeilen soll ein kurzer Überblick über das Ergebnis meiner bisherigen Untersuchungen gegeben werden, wobei es notwendig ist, zu bemerken, daß ich bisher nur Gestein aus einer der fossilführenden Linsen (der *Aonoides*-Zone) des Feuerkogels untersuchen konnte; mir scheint es, daß zur Klärung dieses eigentümlichen Vorkommens der Fossilführung in Form von Linsen eine mikroskopische Untersuchung des diese Linsen einschließenden Gesteines einiges beitragen könnte; daher ist es meine Absicht, die Untersuchung auch nach dieser Richtung hin fortzusetzen.

Wenn man eine Probe unseres Gesteines an einer frischen Bruchfläche mit einer guten Lupe untersucht, erkennt man bald, daß Foraminiferen an der Zusammensetzung des Gesteines hervorragend beteiligt sind; besonders deutlich treten die Durchschnitte derselben hervor, wenn die Ausfüllungsmasse der Kammern, wie das sehr häufig der Fall ist, in der Farbe vom Muttergestein verschieden ist; nicht so selten trifft man bei der Musterung mit der Lupe auf eine vollständig erhaltene Schale, die sich unter dem Präpariermikroskop mit einem spitzen Stahlstachel durch Wegschaben des Gesteines in der Umgebung des Fossils häufig tadellos isolieren läßt; am häufigsten trifft man guterhaltene Schälchen dort, wo das Gestein am Bruch ein grobkörniges, halbkristallines Aussehen zeigt; meist erkennt man dann unter der Lupe zahlreiche, glänzende, kalzitisch-rhomboedrische Spaltungsflächen von runder, ovaler oder auch unregelmäßiger Form, die kaum einen Millimeter Durchmesser erreichen, oftmals noch kleiner sind und wie noch zu besprechen sein wird, kleinste Fragmente von *Cidaris* oder einem anderen Echinidentypus angehörigen Radiolen darstellen, die man in solchen Gesteinsproben auch in größeren Fragmenten, aber anscheinend niemals in vollständigen Exemplaren zu sehen bekommt; viel seltener stammen die erwähnten, kristallinen Gesteinspartikeln von kleinen Crinoidenstielgliedern oder deren Fragmenten her.

Die aus solchem Gestein befreiten und isolierten Schälchen sind — man könnte sagen — von idealem Erhaltungszustande; bei Lupenbeobachtung empfiehlt sich die Untersuchung in Xylol; man erkennt dann jedes Detail der Kammerung und des Schalenaufbaues, da die Schale wie ein kaum getrübtes Kristallglas den aus rotem oder braunrotem Marmor bestehenden Steinkern plastisch hervortreten läßt. Bisher konnte ich folgende Formen — soweit ich dieselben determinieren kann — aus dem Gesteine gewinnen: 1. *Glandulina humilis R.* Unter diesem Namen fasse ich provisorisch eine formenreiche Gruppe glattschaliger Glandulinen zusammen, die in Gestalt und Größe der Schale (Länge 0·4—2 *mm*) sowie Zahl und Dimension der Kammern sehr verschieden, jedoch durch Mittelformen derart verbunden sind, daß die Zusammenfassung zu einer Art gerechtfertigt erscheint; ein Teil der Formenmannigfaltigkeit ist auf Rechnung des den Foraminiferen eigentümlichen Schalendimorphismus zu setzen, der sowohl bei dieser Art als auch bei den meisten der nachstehend erwähnten

Formen ausgezeichnet zu beobachten ist. Bei unseren Glandulinen überwiegen an Zahl und Häufigkeit des Vorkommens die mikrosphärischen Schalen weit die megalosphärischen.

In einem meiner Canadabalsampräparate, in dem ich 50 Schalen zusammengestellt habe, sind kaum drei oder vier Schalen einander vollkommen gleich; es finden sich darunter Formen, die der von Reuß aus St. Cassian beschriebenen und abgebildeten *Glandulina obconica* sowie der von Gümbel beschriebenen und ebendaher stammenden *Glandulina pupiformis* völlig gleichen; dabei ist zu bemerken, daß die unter dem erstgenannten Namen abgebildete Schale jedenfalls ein unvollständiges Exemplar ist, bei dem mindestens die jüngste Kammer abgängig ist, die an der gestrahlten Mündung bei gutem Erhaltungszustande leicht als solche zu erkennen ist; auch im Hallstätter Kalk läßt sich beobachten, daß bei den Glandulinen sehr häufig die jüngeren Kammern, ähnlich wie dies bei *Orthoceras* der Fall ist, an einem Kammerdissepiment abbrechen und oft derart, daß die Unvollständigkeit der Schale nur bei mikroskopischer Untersuchung zu erkennen ist. Besonders häufig ist es die Mündungskammer, die sich ablöst, was unliebsamerweise beim Herauspräparieren der Schale aus dem Gestein gleichfalls oft eintritt; diese Kammer ist eben bei vielen Formen durch eine mehr oder minder seichte, zirkuläre Furche nodosarienartig vom übrigen Schalenkörper etwas abgeschnürt und zeigt sich in Verbindung mit dieser Eigenschaft, daß die Schalenwand dieser Kammer um vieles dünner und schwächer gebaut ist als die der übrigen Kammern. Schließlich führe ich noch an, daß einige der von A. Ißler[1]) beschriebenen Glandulinen (*Gl. humilis*) aus dem schwäbischen Lias mit einigen unserer Formen gut übereinstimmen. 2. *Cristellaria rotulata Lmk.*; die zartschaligen, fast evoluten Schalen gleichen völlig den aus dem schwäbischen Lias von A. Ißler beschriebenen Schalen; es kommen jedoch in unserem Gestein auch eine Reihe von Schalen vor, die durch zunehmende Involution, Ausbildung einer Nabelscheibe und Verbreiterung des Scheibenrandes die Verbindung herstellen mit Formen, die der von Gümbel aus St. Cassian in Tirol beschriebenen *Cristellaria cassiana* so nahe stehen, daß man sie mit dieser Art identifizieren kann; die zwei Formengruppen *Glandulina humilis* und *Cristellaria rotulata* sind weitaus die häufigsten Foraminiferenarten unseres Gesteines; als dritte herrschende Form treffen wir noch einen Typus aus der Verwandtschaft der *Pulvinulina Partschi d'Orb.*, der mit der von Gümbel beschriebenen Cassianer Art *Rotalia cassiana* übereinstimmt; da diese Form einfache und nicht aus zwei Blättern bestehende Septa besitzt, ist dieselbe nach der heute geltenden Systematik als *Pulvinulina cassiana Gbl.* zu bezeichnen; auch dieser Typus ist durch zahlreiche Übergangsformen mit einer sehr zartschaligen, kleinen, kaum 0·5 *mm* Durchmesser erreichenden, flachen *Pulvinulina*-Form verbunden, deren Flanken fast gar keine Aufwölbung mehr zeigen.

---

[1]) A. Ißler, Beiträge zur Mikrofauna des Lias in Schwaben. Palaeontogr. Bd. 55, Stuttgart 1908.

Alle im folgenden noch angeführten Arten sind im Vergleich zu den bisher genannten Seltenheiten und liegen nur in einem oder wenigen Exemplaren vor; es sind dies:

Glandulina, zwei Arten; konstant zweikammerig, vielleicht zu *Lagena* zu stellen.

Frondicularia Tergueni d'Orb.

" *spec.*, der vorigen sehr ähnlich, jedoch mit starker, medianer Schalenverdickung.

Vaginulina legumen Linne.

" *spec.*, ähnliche, aber viel breitere und kürzere Form.

Dentalina aff. D. quadrata Issl.

Cristellaria aff. Cr. minuta Issl.

Nodosaria radicula Linne.

" *simplex Terg.*

Die beiden Nodosarien finden sich am häufigsten in Gesteinsstücken, die mit schwarzen Manganschmitzen reichlich durchsetzt sind in einer ungewöhnlichen Erscheinungsform, als schwarz- oder braungefärbte Steinkerne, an deren Stelle oft nur mehr der Hohldruck zu beobachten ist; auch Dentalinen finden sich bisweilen in dieser Erscheinungsform. Außer diesen Formen mit glasigporöser Schale finden sich im Hallstätter Kalk auch porzellanartig dichte Foraminiferenschalen ohne Porenkanälchen; zum Studium dieser Gruppe ist man auf den Dünnschliff angewiesen, da es nur in den seltensten Fällen gelingt, die Schalen dieser Formen aus dem Gestein zu isolieren; auch sind die meisten derselben von so geringer Größe, daß schon daran eine Isolierung scheitert. Weitaus die häufigsten der hierhergehörigen Foraminiferen gehören zur Gattung *Ophthalmidium*, die in zahlreichen, nahe verwandten Formen stellenweise gehäuft in unserem Gestein vorkommt; nicht minder häufig trifft man eine zweite Form, die durch unregelmäßig rundliche oder längliche, oft mit lappen- oder fingerförmigen Fortsätzen versehene, dichte, porzellanartige Schalen ausgezeichnet ist, die einen Hohlraum umschließen, der aus sehr ungleich weiten, nicht gekammerten Gängen und Räumen besteht, die keinerlei Regelmäßigkeit und Gesetzmäßigkeit in der Anordnung erkennen lassen; diese Schalen oder Kalkkörperchen erreichen einen größten Durchmesser bis zu $1^1/_2$ *mm* und tragen an der Spitze der erwähnten Fortsätze die Mündungsöffnung, die auch in zwei- oder mehrfacher Anzahl vorkommt; diese Schalen, die wohl als Foraminiferen aus der Gruppe der Nubecularien zu bezeichnen sind, stellen den einzigen Typus dieser Protozoengruppe dar, von dem ich in Dünnschliffen das Festsitzen an Fremdkörpern beobachten konnte; so an einem nicht näher definierbaren Kalkstengel, dessen Ende allseitig von dem Fossil umwachsen ist; auch an Crinoidenstielgliedern konnte ich mit der Lupe solche aufgewachsene Schalen beobachten. Kleinere, gleichartige Kalkkörperchen von 0·1 *mm* aufwärts mit einfacher, dem Körperchenumfang entsprechender Höhlung von

runder oder länglichovaler Form halte ich für Jugendstadien des in Rede stehenden Typus, da sich mannigfache Übergangsformen bis zu den großen, labyrinthisch ausgehöhlten Kalkkörpern beobachten lassen. Wenn ich noch *Nubecularia tibia Pa.* erwähne, deren Kalkzellen einzeln oder in kurzen, vier- bis fünfzelligen Ketten selten in Dünnschliffen zu sehen sind, so ist damit die Liste der *foraminiferae imperforatae*, die ich im Hallstätter Kalk beobachtet habe, erschöpft.

In Gesellschaft der Foraminiferen finden wir regelmäßig die zarten Schalen der Ostracoden, und zwar sind es einige, nur wenig in Form und Größe voneinander abweichende Arten des Genus *Bairidia*, die sich kaum von den aus St. Cassian bekannten Arten unterscheiden; die Schälchen lassen sich ähnlich wie die perforiertschaligen Foraminiferen meist leicht aus dem Gestein isolieren.

Um einen genügenden Einblick zu gewinnen in den Anteil der verschiedenen Mikroorganismen an der Bildung des Gesteins, wurde eine Anzahl von Dünnschliffen angefertigt und sowohl Gesteinsproben, die unter der Lupe reichen Foraminiferengehalt zeigten, als auch bei dieser Beobachtungsweise anscheinend mikrofossilarme oder mikrofossilleere Partien unseres Gesteines der mikroskopischen Untersuchung unterworfen.

Bei Gesteinen der ersten Art sehen wir im günstigsten Falle unter dem Mikroskop das Gesichtsfeld dicht erfüllt, schätzungsweise bis zu 80% von den Durchschnitten der Foraminiferen; meist zerbrochene Schalen, Fragmente jeder Größe, seltener ganze Schalen: die perforierten Schalen überwiegen weit an Zahl über die porzellanartig dichten; erstere sind ausgezeichnet und unter Kalkschalenfragmenten anderer Provenienz leicht erkennbar an der starken Lichtbrechung; bei stärkerer Vergrößerung (etwa Reicherts Obj. 7·2, Oc. 2) ist die feinporige Schalenstruktur deutlich zu beobachten; die dichten Schalen erscheinen auch in den dünnsten Schliffen nur durchscheinend, von blaugrauer Farbe und entgehen leicht der Beobachtung; außer den schon genannten Foraminiferenarten finden wir in unseren Schliffen auch Globigerinen und seltener Textularien; das Vorkommen dieser beiden Genera ist ganz regelmäßig an eine eigentümliche Erscheinung geknüpft; wo immer Globigerinen in meinen Präparaten — zehn an der Zahl — zu sehen sind, zeigt sich die Schale braun oder rötlichbraun gefärbt und erscheint zumeist auch der Steinkern in gleicher Farbe; diese Infiltration der Schale mit Manganoxydverbindungen ist konstant mit einer mehr oder minder weit fortgeschrittenen Korrosion und Zerstörung der Schale verbunden; es läßt sich deutlich beobachten, daß die Zerstörung der Schale von den bei diesem Typus groben Poren ihren Ausgang nimmt, die sich im ersten Stadium der Schalendestruktion vergrößern und erweitern und durch Konfluenz endlich zum Zerfall der Schale führen; so deuten kleinste, braungefärbte Kalkpartikelchen oder ein ebenso gefärbter Fleck im Gestein darauf hin, daß an dieser Stelle im Sediment Globigerinenschalen, die heute längst zerfallen sind, gelegen haben; eine ähnliche Beobachtung wurde am modernen Globigerinenschlick im Südpazifik in einer Tiefe von 2650 *m* gemacht und darüber in Chall., Deep Sea Dep., pag. 390, berichtet; die Schalen zeigten eine bunte Färbung und

viele waren durch einen dünnen Überzug von Eisenmanganhyperoxyd braun oder schwarz gefärbt; dieser stand durch die Poren mit dem Steinkern in Verbindung; es wäre möglich, daß dieser Befund das Anfangsstadium der in unserem Gestein beobachteten Erscheinung darstellt.

Wenn wir uns nun zur Untersuchung solcher Dünnschliffe wenden, die ein unter Lupenbetrachtung fast fossilleeres Gestein betreffen, so läßt sich beobachten, daß der fossilleere Zustand kein ursprünglicher, sondern ein durch Diagenese und Metamorphose (J. Walther) des Gesteines und seines Fossilinhaltes bedingter Zustand ist; es verliert die Foraminiferenschale die charakteristische Mikrostruktur, sie ist vom umgebenden Gestein nicht mehr zu unterscheiden, nur der Steinkern ist noch zu erkennen, wenn er in der Gesteinsfarbe vom Muttergestein differiert; ist das nicht der Fall, dann ist das Mikrofossil für das Auge nicht mehr erkennbar und das Gestein wird fossilleer; so sieht man sehr häufig in Dünnschliffen kleine farbige Flecken, die durch die regelmäßige Anordnung in einer Spirale die letzten eben noch erkennbaren Reste einer *Cristellaria*- oder *Pulvinulina*-Schale andeuten; oder es sind durchsichtige, aus Kalkspat bestehende, scharf umschriebene Stellen im Dünnschliff zu beobachten, die nur durch die einer bestimmten Foraminiferenform entsprechenden Umrisse als solche noch zu erkennen sind; Struktur und Aufbau der Schale sind durch den Kristallisationsvorgang untergegangen.

Eine kleine Zahl Foraminiferenformen konnte ich bisher nur in diesem für genaue Bestimmungen unzulänglichen Erhaltungszustand beobachten, darunter am häufigsten *Lagena*.

In allen Dünnschliffen überwiegen unter den kalkigen Fossilresten die Foraminiferen derart, daß die Bedeutung der übrigen Tiergruppen mit kalkigen Hartteilen gänzlich zurücktritt; nur den Echinodermen kommt einige Bedeutung für die Petrogenese des Hallstätter Kalkes zu. Fast in jedem Dünnschliffpräparat finden wir Fragmente der ectodermalen Kalkgebilde dieses Tierkreises, die durch die ausgezeichnete Mikrostruktur zumeist leicht zu erkennen sind; teils sind es die bekannten Stielglieder von Crinoiden, teils, wie schon eingangs erwähnt, Echinidenradiolen, deren Fragmente in gewissen Gesteinsproben außerordentlich häufig vorkommen. Bisher könnte ich fünf Formen sehr verschiedenartig gestalteter und skulpturierter Radiolen beobachten; bei zweien gelang es im Querschliffe die sehr zierliche Mikrostruktur zur Anschauung zu bringen; sehr oft ist dieselbe gänzlich oder teilweise durch Kristallisation zugrunde gegangen. In einem meiner Dünnschliffe konnte ich eine besonders interessante Gesellschaft von Echinodermenresten beobachten: den Querschnitt einer gedornten Radiole, nebenan den eines kleinen Crinoidenstielgliedes und im dazwischenbefindlichen Gestein die Hälfte eines Kalkrädchens einer Holothurie mit etwa 24 Speichen sowie eine Anzahl von Kalkkörperchen desselben Tiertypus, die mit den von Ißler aus dem schwäbischen Lias abgebildeten gut übereinstimmen. Sehr selten trifft man deutliche Bryozoenreste; der besterhaltene derartige Fossilrest ist ein 3 *mm* langes Fragment einer ästig verzweigten Kolonie. Soviel von den kalkigen Fossilresten; dabei übergehe ich einige seltener

vorkommende organogene Kalkkörper von zum Teil charakteristischer Form, über deren Bedeutung ich bisher nicht klar werden konnte und wende mich zu einer kurzen Besprechung der aus Kieselsäure bestehenden Mikrofossilreste.

In Dünnschliffen war es mir nicht möglich, unter dem Mikroskop solche Reste sicher zu erkennen; polarisiertes Licht konnte ich nicht verwenden; daher habe ich Gesteinsstückchen mit Salzsäure behandelt, bis die Gasentwicklung aufgehört und alles Karbonat gelöst war; es restiert eine geringe Menge von 1 *g* Gestein etwa 0·06 *g* licht- oder dunkelbraun bis rotgefärbter feinpulveriger Masse; durch wiederholtes Waschen wurden die Säurereste entfernt, zentrifugiert, das Sediment am Objektträger in feinverteilter, dünnster Schicht zur Antrocknung gebracht und in Kanadabalsam bei 350facher Vergrößerung untersucht.

Die Hälfte dieses säureunlöslichen Rückstandes besteht aus kieseligen Fossilresten; bisweilen ist der kieselige Anteil etwas größer, in anderen Gesteinsproben wieder um vieles geringer und der feinpulverige Tongehalt überwiegend; von den geformten Elementen gehört weitaus der größte Teil den Spongien (Kieselspongien) an. Diese Skelettreste dürften wenigstens teilweise bei genügendem Vergleichsmaterial wohl einer näheren systematischen Determinierung zugänglich sein. Beachtenswert erscheint, daß die einfachen Kieselnadeln der monaxonen Silizispongien, die in den Zlambachmergeln bekanntermaßen gesteinsbildend auftreten, unter unseren Spongienresten nahezu gänzlich fehlen; das steht im besten Einklang mit der Tatsache, daß die lebenden Vertreter dieser Gruppe in geringen Meerestiefen leben. Der interessanteste Befund ist der Nachweis zahlreicher Arten von Kieselalgen; die einzelnen Frusteln sind prächtig erhalten; fast von allen nachstehend angeführten Typen konnte ich vollständige, tadellose Exemplare beobachten; teils sind die beiden Schalen noch im Zusammenhang, teils sind sie getrennt, mehrfach ist der Zusammenschluß gelockert oder teilweise gelöst, so daß hiedurch die Beobachtung der einzelnen Arten sehr erleichtert wird; um eine beiläufige Vorstellung der Häufigkeit des Vorkommens der Diatomaceen zu ermöglichen, führe ich an, daß bei der erwähnten Vergrößerung das gleichmäßig in dünnster Schicht am Objektträger ausgestrichene Sediment fast in jedem Gesichtsfeld eine oder mehrere Frusteln erkennen läßt; fragmentäre Erhaltung ist verhältnismäßig gegen ganze Schalen, wenigstens bei den kleineren Formen, selten; zuweilen trifft man ein Haufwerk von Schalen, 10—20 Exemplare zusammengebacken, die einzelnen Frusteln aber deutlich erkennbar und gut erhalten; die Genera, die ich konstatieren konnte und die zumeist in zwei oder mehreren Arten vertreten sind, sind die folgenden: *Melosira*, *Synedra*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Coscinodiscus*, *Navicula*, *Epithemia*, *Cymbella*, *Colonais*, *Cocconeis*, *Gyrosigma*, *Fragilaria* und *Surirella* und einige fragliche Formen. Davon sind *Melosira* und *Synedra* weitaus die häufigsten Typen; dieselben lassen sich schon an der Form der Frusteln, *Melosira* mit kurzen, zylindrischen, zu Ketten aneinandergereihten, *Synedra* mit sehr langen, stabförmigen, oft den Gesichtsfelddurchmesser an Länge übertreffenden Zellen, als planktonische Formen

erkennen; auch die in der Reihe zunächst folgenden drei Genera, die in mehreren Arten vorkommen und im Präparat zumeist in der Flächenansicht als kreisrunde Scheiben mit außerordentlich zierlicher Skulptur sich präsentieren, gehören zu den häufig vorkommenden Arten, während die übrigen noch angeführten Gattungen im allgemeinen seltener zur Beobachtung gelangende Formen enthalten; wenn berücksichtigt wird, daß die bisher beobachteten Diatomeen aus einer Gesteinsmasse gewonnen wurden, die kaum 2 *g* Gewicht hatte, erscheint es gerechtfertigt, von einer formenreichen Kieselalgenflora in unserem Gestein zu sprechen, die bei dem vorzüglichen Erhaltungszustand des eingehenden Studiums eines Diatomeenkenners wert sein dürfte.

Es hat aber den Anschein, daß diese Fossilreste sehr ungleichmäßig im Gestein verteilt sind, während Spongienreste sich in jeder Probe fanden, Radiolarienreste, wenn auch höchst fragmentär und spärlich, ebenfalls selten ganz vermißt wurden, fehlten Diatomeen selbst bei Verarbeitung von 5—6 *g* Gestein gänzlich; nicht das kleinste Fragmentchen verriet ihre Anwesenheit im Gestein, so daß man ganz vom Zufall beim Suchen nach diesen Mikroorganismen abhängig ist.

Als dritte Gruppe der Mikroorganismen, die Anteil haben an dem aus Kieselsäure bestehenden Hartgebilden des säure unlöslichen Gesteinsrückstandes sind die Radiolarien zu nennen; ihr Erhaltungszustand steht weit hinter dem der Diatomeen zurück und finden wir fast niemals vollständige Skelette; Fragmenten fanden sich fast in jeder Probe. Fassen wir nun das Ergebnis der Untersuchung zusammen, so können wir sagen, daß der Hallstätter Cephalopodenkalk des Feuerkogels ein Foraminiferengestein ist; die Foraminiferenfauna desselben hat dem Alter des Gesteines entsprechend einen primitiven und ursprünglichen Charakter, indem die vorkommenden generellen Typen durchweg Arten aufweisen, die die einfachsten und primitivsten ihres Geschlechtes sind; nur glattschalige Formen ohne jeder Skulptur sind zu beobachten. Die feinperforierten Schalen gehören mit Ausnahme des Genus *Pulvinulina* zur primitiven Familie der Lageniden; die höherstehende Gruppe der Rotaliden ist nur durch den eben genannten Typus *Pulvinulina* vertreten, der zu den einfachsten Typen dieser Familie zählt. Das gleiche gilt für die imperforierten Formen; *Nubecularia* und *Ophthalmidium* sind die primitivsten Glieder dieser Gruppe, resp. der Familie der *Miliolidae.* Anderseits ist die Fauna völlig indifferent und enthält keine Charakter- oder Leitformen; die Arten sind persistente Typen, die sich in identischen oder kaum verschiedenen Formen auch in tertiären und rezenten Sedimenten finden; das sind Verhältnisse, wie sie von Gümbel auch für die kleine Foraminiferenfauna der Cassianer und Raibler Schichten hervorgehoben worden sind.

Diese Eigenschaft unserer Foraminiferenfauna berechtigt uns zur Annahme, daß bei der Gleichheit der Lebewesen auch die biologischen Verhältnisse und die Umstände der Sedimentbildung gleichartige gewesen sein müssen. In einer Abhandlung im Jahrbuch des D. u. Ö. A.-V. 1891 hat Dr. Wähner ausgeführt, daß eine Gruppe von spezifisch alpinen Gesteinen, die bunten Cephalopodenkalke, als deren Typus der Autor die bekannten fossilreichen Kalkbänke bezeichnet, die das Hangende der Kössener Schichten bilden und die

untersten Cephalopodenzonen des Lias darstellen, die vollkommenste Vertretung des Globigerinenschlicks der heutigen Ozeane bilden.

Dieselbe Parallele gilt auch für unser Gestein und herrscht eine Übereinstimmung, wie sie vollkommener nicht gedacht werden kann. Der moderne Globigerinenschlick findet sich in typischer Ausbildung von 732—5348 *m* am häufigsten in 2700—4500 *m*. Das Hauptverbreitungsgebiet desselben ist der Atlantik; auch in anderen Ozeanen ist er weitverbreitet, doch nur soweit das wärmere Seewasser reicht; daher bringt ihn der Golfstrom weit in das nördliche Eismeer. Außer dem Hauptbestandteil, den Foraminiferenschalen, nehmen an seiner Zusammensetzung teil: pelagische Algen und Mollusken, benthonische Foraminiferen, Mollusken, Echinodermen, Anneliden, Korallen und Bryozoen; der Kalkgehalt beträgt bis zu 97%; daran haben planktonische Foraminiferen den Hauptanteil; diese sind zum größten Teil Arten von *Globigerina*, *Orbulina* und *Pulvinulina*; wie wir sahen, findet sich auch in unserem Sediment *Globigerina* und eine zartschalige *Pulvinulina*, die wir als planktonische Formen betrachten können; auch sind wir, wie erörtert wurde, bezüglich des ersten Typus, der im modernen Sediment die Hauptrolle spielt, zur Annahme des gleichen massenhaften und prävalierenden Auftretens berechtigt; wahrscheinlich war auch *Orbulina* ein Bestandteil des Foraminiferenplanktons im Triasmeer; sicher läßt sich das wegen der oben beschriebenen mehr oder minder weit fortgeschrittenen Zerstörung der grobporösen Schalen in unserem Gestein nicht feststellen; die übrigen Foraminiferenarten betrachten wir als benthonische Bewohner des Meeresbodens; bei vielen deutet schon die Dickschaligkeit, in einem Falle auch die Säßhaftigkeit dieses biologische Verhalten an. Auch die übrigen kalkigen Fossilreste des Globigerinensediments finden sich in unserem Gestein; nur Korallenreste fehlen, die auch im modernen Sediment eine ganz untergeordnete Rolle spielen; bekannt ist, daß Echinoidenskelette in Tiefseesedimenten nicht gefunden werden, während man selten eine Probe des Globigerinenschlick vergeblich nach Echinoidenradiolen durchsuchen wird; ganz analog liegen die Verhältnisse in unserem Gestein, wie wir gesehen haben.

Behandelt man Globigerinensediment mit Salzsäure, so bleibt ein brauner oder braunroter bis schwarzer Rückstand, der aus Kieselskeletten von Radiolarien, Spongien, Diatomeen und Sandforaminiferen sowie 1—50% mineralischen Beimengungen besteht; oft ist roter Ton beigemengt; es ist bekannt, daß der rote Ton der Tiefseesedimente nicht von Stoffen des Festlandes abstammt, sondern aus der Zersetzung der mineralischen Gemengteile entstanden ist, die von vulkanischen Produkten herrühren, insbesondere von Bimsstein, der am Meere schwimmend sich über weite Flächen ausbreitet und endlich zu Boden sinkend sich dem Meeressediment beigesellt; auch unserem Gestein fehlt jeder vom Festlande stammende Sedimentanteil und an Stelle der mineralischen Gemengteile des Globigerinenschlammes, die vulkanischer Abstammung sind, beobachten wir deren Zersetzungsprodukte, den roten tonigen Anteil des säureunlöslichen Rückstandes, von dem schon mehrfach die Sprache war.

Wir sehen also in allen wesentlichen Punkten die denkbar vollständigste Übereinstimmung und können vom Feuerkogelgestein sagen, daß dasselbe den ursprünglichen Charakter des Globigerinensediments von den Triaskalken der Hallstätter Fazies am besten bewahrt hat.

Bischofshofen, im April 1913.

J. Mayer. Sollenauer Verwerfungen.

In dem Hefte Nr. 5 der Verh. d. k. k. geol. R.-A. aus dem Jahre 1912 enthält der Vortrag W. Petraschecks: Das Kohlenvorkommen von Zillingdorf bei Wr.-Neustadt auf pag. 169, Z. 2, die Bemerkung: „G. A. Koch hat schon diese Sollenauer Verwerfung erwähnt.“ Das könnte leicht die Vorstellung erwecken, daß G. A. Koch als erster diese Verwerfung erwähnt habe.

In dem geologischen Teile meiner Arbeit über das Inneralpine Wiener Becken — erschienen im XXX. Jahrgang der Blätter des Vereins für Landeskunde von Niederösterreich (1896) — habe ich die Bohrungen bei Sollenau nach ihrem Ergebnisse bis 1892 beschrieben (a. a. O., pag. 356 ff.) und kam zu dem Schlusse (a. a. O., pag. 358): „Da aber die Tegelschichten horizontal abgelagert wurden, so haben wir es hier mit einer oder mehreren Verwerfungen zu tun, die etwa am Schlusse der pontischen Stufe ihren Anfang nehmen.“

Literaturnotizen.

Michael Stark. Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien 1912, Bd. CXXI, Abt. I.

Von M. Stark liegt ein Bericht vor über Studien in der nördlichen Schieferhülle des Hochalmkerns (Gastein u. Arltal), ferner in der Schieferzone zwischen Hochalm- und Sonnblickkern, in der Schieferhülle des letzteren und endlich ein Vergleich beider Schieferhüllen und Bemerkungen über die Schieferungsflächen. Auch hier ergeben sich zahlreiche erfreuliche Übereinstimmungen mit weiter westlich durch den Referenten gewonnenen Ergebnissen. Solche, das Gesamtbild von den Tauern vervollständigende Übereinstimmungen ergänzend hervorzuheben und einige sich aus dem Vergleich mit dem Tauernwestende ergebende Fragestellungen anzuschließen, wird hier mehr angestrebt als Vollständigkeit im Referat der gedrängten, an Tatsachen reichen und in dankenswerter Weise mit nichtschematisierten Profilen versehenen Studie. Der Schieferzug zwischen Hochalm- und Sonnblickkern ist eine assymetrische komplizierte Synkline, vielleicht darf man hinzufügen von unbestimmter Tiefe und sogleich an den Greinerzug zwischen Tuxer und Zillertaler Gneis erinnern, welchen die Aufnahmen des Referenten ebenfalls als eine komplizierte assymetrische Synkline unbestimmter Tiefe erwiesen haben (siehe Profil in Denkschriften der Akademie, 82. Bd.). Auch im Material bestehen die deutlichsten Anklänge: von Kalk und Dolomit begleitete Zentralgneiseinschaltungen in Glimmerschiefer über lichten Glimmerschiefern mit Granat, dunkle, kohlenstofführende (Riffelschiefer), wie ich solche in der Hochfeilerhülle und unter den Schiefern des Greinerzuges unterschieden und dieser letzteren Zusammenhang mit wenig metamorphen Begleitern des Hochstegenkalks im engeren Sinne betont habe. In graugelblichweißen Dolomiten möchte ich den Pfitscherdolomit der Schieferhülle vermuten, in den Karbonatquarziten, Kalkglimmerschiefern und Grünschiefern weitere Belege dafür sehen, daß der von Stark beschriebene

Schieferzug zwischen Hochalm- und Sonnblickkern die gleichen Glieder enthält, wie ich sie in dem Greinerzug und der Hochfeilerhülle unterschieden habe.

Was die Tektonik anlangt, möchte ich außer der oben vermerkten Übereinstimmung in dem tektonischen Charakter des Schieferzuges hervorheben, daß Stark am Murauerkopf das manchmal äußerlich apophysenähnliche Auftreten der Grünschiefer als Verfaltung deutet eine Deutung, welche ich für das Tauernwestende festhalte, nachdem ich schon früher manches hierfür angeführt habe. Darin jedoch, daß enorme Verfaltung schon an und für sich lehrt, daß ein Großteil des Materials sicher verfrachtet sein muß, sehe ich ein nicht ganz zulängliches Argument für eine wohl richtige Sache, denn die Verfaltung in Wurzelzonen (zum Beispiel durch Umfaltung, vgl. Querschnitt l. c.) braucht nicht geringer zu sein. Die in vielen anderen Gebieten als eine auffallend häutige vom Referenten hervorgehobene Kombination von Marmor und Grünschiefer (= Amphibolit) fand sich auch in Starks Gebiet.

Die Grünschiefer findet Stark nicht auf den Kalkglimmerschieferhorizont beschränkt, was ebenfalls mit den Verhältnissen am Tauernwestende und in dessen weiterer Umgebung stimmt (Sander l. c.).

Für neu und in manchen Fällen ins Auge zu fassen hält der Referent die von Stark herangezogene Möglichkeit, daß manche Quarzeinlagen zwischen Gneis und Glimmerschiefer unter Abstau sezerniert seien.

Mitten aus der Tiefe des Sonnblickgneises tauchen zwei mächtige von Amphibolit gesäumte Glimmerschieferbänder. Sie sind wie der Gneis gefältelt. Stark schließt: „Wo so kleine Fältelung möglich ist, muß um so leichter Faltung im großen möglich sein“ [?] und hält die beiden nach oben auskeilenden Glimmerschieferlagen im Gneis für in den Gneis hineingefaltet und abgezwickt.

Die Verfaltung von Biotitschiefer mit Gneis steht hier wie am Tauernwestende unter den Zeugen für die Durchbewegung der Gneise (vgl. Sander l. c. Fig. 16).

Die südliche Schieferhülle des Sonnblick gibt Stark Anlaß zu wertvollen Feststellungen. Vor allem ist da sehr hervorzuheben die petrographisch begründete Entwicklung quarzitischer Schiefer als tektonische Sekundarfazies aus Gneis. Der Referent hält diese Starksche Anschauung für brauchbar zur Erklärung mancher Gneisquarzite am Tauernwestende. Noch ohne die Starksche Erklärung wurde kürzlich (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 62. Bd.) darauf hingewiesen, daß manche im Felde als Quarzit bezeichnete Gesteine doch ziemlich Feldspat zeigten. Ein Teil dieser Quarzite wird nun daraufhin zu revidieren sein, ob nicht tektonisch verquarzte Gneise vorliegen. Für manche ist nun das angesichts der Starkschen Erläuterung schon sicher. Doch möchte ich gleich beifügen, daß hierdurch keine Störung der bisher vom Tauernwestende gegebenen Serienanalysen bevorsteht, da ich hierbei die betreffenden Gesteine schon schweigend zu den Gneisen gezogen hatte. Eine zweite Überlegung Starks befaßt sich mit stark zerschieferten Gneisen: Kristalloblastese allein „reichte nicht hin, den enormen Verschleifungen zu folgen“. Später (pag. 21) sagt Stark etwas genauer, daß „die Umkristallisation nicht Schritt halten konnte“ mit der Zerrung des Gesteins. Diese Wendung scheint nun freilich noch weiterer Präzisierung bedürftig. Vielleicht hat Stark hier eine Möglichkeit im Auge, auf welche ich (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909) mit folgenden Worten hinwies: „Diese Art (eines deformierten Plastilinkörpers) nachzugeben war aber nur ein Mittel, den Verlauf der Spannungen zu erfahren, denen sich ein Gestein auf irgendeine andere (klastische, druckplastische [Heim] oder kristalloblastische [Becke, Grubenmann]) Art anpassen mag oder nicht anpassen wird, woraus man in bestimmten Fällen zum Beispiel schließen könnte, daß die Faltung zu schnell für eine kristalloblastische Anpassung an die neue Form erfolgte.“ Oder nimmt Stark an, daß die Kristalloblastese dem Ausmaß nach mit der Schieferung nicht „Schritt zu halten“ vermochte?

Dem Referenten scheinen nicht so sehr diese beiden Möglichkeiten heranzuziehen als zwei andere Punkte zu bedenken. Könnte es sich nicht um die Auslösung differentiell verteilter Schubspannungen parallel zur Schieferungsfläche handeln? Dabei wüßten wir gegenwärtig überhaupt noch nicht, ob die Beckesche Schieferung theoretisch solchen Beanspruchungen zu folgen vermag, denn sie ist eine für Normalspannungen ausgebaute Theorie. Stark zieht nur Zerrung in dem horizontalen und vertikalen Druck (normal zur Schieferung) heran und sagt, daß

erstere bei der Kristalloblastese ebenso wirken müsse wie der Druck. Es ist übrigens mehr als wahrscheinlich, daß bei den tektonischen Deformationen nach Normalspannungen die Zerrung immer nur ein Druckminimum ist und man also tatsächlich, wie Becke tut, nur das Druckmaximum zu betrachten braucht. (Über die „Korrelation dieser Spannungen“ vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 62. Bd.)

Ein zweites Moment, welches mir statt des „Nichtschritthaltens“ ins Auge zu fassen scheint ist ein geologisches am Tauernwestende gewonnenes.

Dort haben meine Arbeiten (vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 62. Bd.) ergeben, daß ganz gleichartige tektonische Deformation der Schieferhülle in bestimmten Gebieten (zum Beispiel in den gneisnächsten und südlicheren) vor dem Erlöschen der kristallinen Mobilisation des Gefüges durch die „Tauernkristallisatien“ in anderen erst nach derselben zu Ende kam. Nicht verschieden schneller Verlauf oder verschieden starkes Ausmaß der Deformation, sondern lediglich ihr zeitliches Verhältnis zu der Kristallisationsphase des jeweils betrachteten Schieferhüllegliedes scheint mir da heranzuziehen und sowohl das Auftreten der Granite als die Tauernkristallisation als eine Funktion der vor Abschluß der tektonischen Hauptphase eingenommenen geosynklinen Tiefenstufe zu betrachten. Was nun den Typus dieser tektonischen Deformation anlangt, so stimmt er mit dem vom Tauernwestende geschilderten gut überein: tektonische Komplikation, Wiederholung von Gliedern, symmetrale Einschaltungen, Teilfalten und Teilüberschiebungen, das Fehlen, intrusiver Quergriffe sind derartige Anzeichen von Teilbewegung in der Schieferhülle, wie ich sie am Tauernwestende anmerkte und zum Teil als Parallelkontakt dem Übersichbrechen des Brixner Granits gegenüberstellte. Das hypothetisch angenommene Verschwinden von normalen Kontaktmineralen wird auf die starke Gefügebewegung mit Kristalloblastese zurückgeführt.

Sehr bemerkenswert sind nun Grünschiefer mit den Radstätter Tauerngebilden der Wurzelzone ebenso eng verbunden wie mit deren nördlichen Äquivalenten.

Eine Äquivalenz dieses Südrandes der Wurzelzone mit der unteren Schieferhülle, wie sie vom Referenten weiter westlich angenommen wurde, wird von Stark nicht vermerkt. Unter den alten Glimmerschiefern erscheint die Wurzel der Radstätter Gebilde mit tektonisch stark vermischten Gliedern. Auch Stark ist wie andere der Meinung, daß diese Deutung ganz im Sinne der Termierschen Darstellung liege. Mit dieser, sofern sie wirklich im Süden Wurzeln sucht und nicht eine von mir einmal (l. c.) als theoretische Möglichkeit vermerkte Fortsetzung des Deckenlandes, wie neuerdings Kober, scheinen mir aber die stratigraphischen Gleichheiten zwischen der Grenze gegen die alten Schiefer, der unteren Schieferhülle und den Tauerndecken noch besser zu harmonieren. Zwischen der Klammserie und den Radstätter Serien besteht nach Stark weitestgehende Übereinstimmung in den Gliedern, was, wie ich mich entsinne, von Stark schon vor Jahren mit Bestimmtheit mündlich ausgesprochen wurde.

In einer tektonischen Schlußübersicht werden die oben erwähnten Differentialbewegungen als Zeugen von Ferntransport rekapituliert, die Hypothese der Schieferung durch Intrusionsdruck wird abgelehnt und auf Faltung im Gneis hingewiesen; der Gneis der Profile enthält keine durch Gliederung des Gneises ersichtlich gemachte Faltung. Die verschiedenen Schieferzungen im Gneis sind aber als Einfaltungen aufgefaßt. Bezüglich der Annahme, daß die Kalke infolge der leichteren Umkristallisation völlig ausgewalzt seien, scheint dem Referenten nach einigen Analoga am Tauernwestende fraglich, ob diese Kalke nicht schon zufolge ihrer geringeren Festigkeit gründlicher deformiert und vielleicht kristallin regeneriert sind. Der Hinweis auf die fossilzerstörende Wirkung der Differentialbewegungen scheint sehr am Platz und diese dem Referenten, wie seinerzeit in einem Vortrag (Naturwissenschaftl. medizinischer Verein Innsbruck, Sitzungsber. Februar 1912) bemerkt, gegenüber der Kristallisation noch hervorzuheben.

Es folgt nun als Ergebnis großer und dankenswerter Arbeit eine übersichtliche Aufzählung sämtlicher über den Gneisen liegender Serien. Die tiefste Serie (Zentralgneis, Glimmerschiefer, „Konglomeratgneis“, Kalke, Dolomite, amphibolitähnliche Grünschiefer, Kohlenstoff, Glimmerschiefer) ist Glied für Glied am Tauernwestende bereits regional nachgewiesen, desgleichen fast alle übrigen Glieder der Gruppe Starks, daneben allerdings noch andere. Soweit diese und Abweichungen in der Anordnung nicht aus dem Übersichtsprofile durch das Tauernwestende (l. c.) ersichtlich sind, wird anderen Orts darauf zurückzukommen sein. Stark unter-

scheidet für das ganze Gebiet eine untere Glimmerschiefer-Marmordecke, von welcher es dem Referenten zum mindesten nicht erwiesen scheint, ob sie nicht relatives Autochthon enthalte, ob sie also wirklich als Ganzes eine „Decke" sei, und eine obere Kalkglimmerschieferdecke.

Es werden Beispiele angeführt, daß die Schieferung die Erkenntnis vom Verlauf eines Gesteinskörpers oft erschwere, unter anderem der Fall, den ich als Umstellung der Schieferungsfläche durch „Umfaltung" hervorgehoben habe (Tschermaks Mittlg. XXX. Bd.). Die Schieferung durch Intrusionsdruck wird abgelehnt, auch, wie ich das am Tauernwestende 1908 (Verhandlungen) sehr hervorgehoben habe, die volle Übereinstimmung zwischen Schieferung und Faltung im Gneis bemerkt. Mir scheint neben anderen Umständen schon dies, ob Intrusionsdruck oder nicht, für eine erste Anlage der Schieferung vor der Faltung zu sprechen, während ich, wie aus den Ausführungen über das Ausarbeitungsprinzip (Tschermaks Mittlg. XXX. Bd.) hervorgeht, die frühere Meinung, daß diese Schieferung „fertig" vorlag (Verhandl. 1908), verlassen habe.

Das Argument gegen Intrusionsdruck, daß die Schieferung gegen unten abnehme, könnte man mit den gleichen Argumenten zu entkräften versuchen, deren sich die Stufenlehre bei Erklärung der Abnahme der Schieferung gegen unten bedient. Am Zentralgneis, als einer, wie Stark treffend sagt, relativ starren, von plastischerem und schuppigem Hüllmaterial bekleideten Masse müßten sich bei Bewegung „parallel der Oberfläche Bewegungstendenzen auslösen". Während Stark hier an Daubrees Schieferungsexperimente denkt, möchte ich vielmehr die von Bailey Willis als Analogon heranziehen und in dem Vorgang eine Parallelschlichtung vorhandener S-Flächen sehen als Folge der seinerzeit (Tschermaks Mittlg. XXX. Bd.) betonten Regel, daß bei fast beliebiger Deformation die Teilbewegungen um so mehr als Schiebung in S verlaufen, je ausgeprägter diese S-Flächen geringsten Zug- und Schubwiderstandes sind.

In den Profilen Starks ist es leider unerklärt geblieben, ob die kleinen Pfeile eine Bewegung verzeichnen sollen. So wahrscheinlich eine derartige Bewegung des Ein- und Ausströmens für manche komplizierte Synklinen, welche Teilfalten aufnehmen und abgeben (Sekundärwurzeln, relative Wurzeln), ist, so gewagt wäre eine solche Annahme für einzelne Einfaltungen. (B. Sander.)

H. Niklas. Chemische Verwitterung der Silikate und der Gesteine mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Humusstoffe. Verlag für Fachliteratur, Berlin 1912. Preis 6 M.

Das vorliegende Werk behandelt in fünf Kapiteln die verschiedenen Untersuchungen und Ansichten über die Natur der Humussäuren unter besonderer Berücksichtigung der Arbeiten von Baumann und Gully, die Einwirkung von Humussubstanzen auf Gesteine, wobei der Verfasser über seine eigenen Untersuchungen berichtet, die Arbeiten über die natürliche Silikatverwitterung und die Einwirkung von Wasser, Kohlensäure und Salzen auf Silikate, die Verwitterung der Silikate durch Humusstoffe unter besonderer Rücksicht auf die Kaolinbildung und die Theorien über die Silikatverwitterung. Die Arbeit ist für jeden wichtig, der sich mit dem Thema beschäftigt und auch für etwas ferner Stehende lesenswert, da das Problem der Humusstoffe auch allgemein chemisch ein ziemlich dunkler Punkt ist und es interessant ist zu sehen, auf welche Art die physikalische Chemie und die Kolloidchemie die Hauptfragen dieses Gebietes zu lösen versuchen. Zahlreiche Literaturangaben ergänzen das Buch. (Hackl.)

E. Blanck. Wie unsere Ackererde entstanden ist. Naturwissenschaftlichtechnische Volksbücherei Nr. 2, Theod. Thomas Verlag, Leipzig.

Trotz des populären Charakters des Büchleins soll es hier Erwähnung finden, weil es insbesondere in methodologischer Hinsicht eine hübsche Leistung darstellt, gute Klassifikationen, klare Definitionen und Erklärungen bietet, obgleich es vorteilhaft gewesen wäre, eine schärfere textliche Gliederung durch Kapitelüberschriften

oder zumindest gesperrte Worte zu bewirken. Es macht uns u. a. mit den neuesten Anschauungen über die Bodenbildung (kolloidale Komponente derselben) vertraut, natürlich, wie es dem Charakter der Sammlung entspricht, in gemeinverständlicher Form. Mit Recht wird im Gegensatz zu anderen Ansichten die große Bedeutung des Wassers als bodenbildendes Agens selbst in niederschlagarmen Gebieten betont. Gut entwickelt der Verfasser den Einfluß der Pflanzen auf die Bodenbildung und Gesteinszersetzung. Er charakterisiert den Humusboden als Komplex von Kolloiden von verschiedener Zusammensetzung, die aus unveränderten Kolloiden der ursprünglichen Pflanzensubstanz vermengt mit kohlenstoffreichen Zersetzungsprodukten bestehen. Humusböden entstehen sowohl durch Fäulnis wie Verwesung. Die beiden Hauptgruppen der Böden, Mineral- und Moorböden, werden klar behandelt. Von der Verwitterung wird eine gute Analyse gegeben (physikalische, chemische und biologische). Als Beispiel für die komplizierte chemische Verwitterung sind die Vorgänge der Verwitterung beim Granit erörtert.

So schildert das Büchlein, von den allgemeinen Agentien ausgehend, das Werden des Bodens und gelangt zum Schluß zur Ackerkrume, deren Stickstofflieferung und -aufschließung durch Mikroorganismen betonend. Einige Ungenauigkeiten sollten ausgemerzt werden: unter Szerir versteht man nicht die Fels-, sondern die Kieswüste; besser ist zu sagen: Gletscherbachtrübe statt Gletschertrübe; bei Murrgänge, Sandz (statt Sandr), Asar (statt Åsar) liegen wohl Druckfehler vor. Lokalausdrücke wie Mudde, Luch (Torf) sollten erklärt werden.

(Gustav Götzinger.)

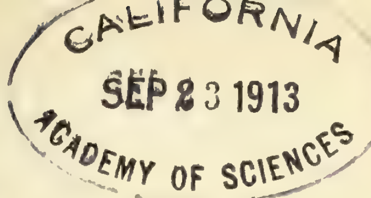
Hans Stille. Tektonische Evolutionen und Revolutionen in der Erdrinde. Antrittsvorlesung, gehalten am 22. Jänner 1913 in der Aula der Universität. Leipzig, Verlag von Veit & Comp., 1913. Preis M 1·40.

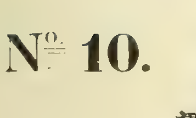
Stille legt in dieser Rede seine Grundanschauungen über Gebirgsbildung und Sedimentation dar an der Hand der geologischen Verhältnisse von Norddeutschland.

Die bei der Kontraktion der Erdrinde auftretenden Spannungen finden ihre Auslösung teils in langsam sich bildenden weitgespannten Wellungen der Erdrinde, teils in der durch episodische Drucksteigerungen erzeugten heftigeren Zusammenpressung, welche wir als Gebirgsbildung bezeichnen. Die ersteren scheiden die höhergehobenen „Dauerländer" von den „Wannen", deren langsam stetige Eintiefung die Sedimentation folgt und dadurch zur Anhäufung mächtiger Ablagerungsfolgen — die durch kleinere Rekurrenzen unterbrochen sein können — in den Wannen führt: Geosynklinalen. Die Wannenbildung ist tektonische Evolution, die episodischen Drucksteigerungen führen zu tektonischen Revolutionen. Die Sedimente der Geosynklinale werden zwischen den Dauerländern wie zwischen den Backen eines Schraubstockes zusammengepreßt und aufgefaltet: Gebirgsbildung entsteht also unter zwei- oder mehrseitigem Druck. Eine einseitige Faltung kann durch tiefere Lage, beziehungsweise Abwärtsbewegung der einen Backe des Schraubstockes und Überquellen der Falten über diese entstehen. Das gebildete Gebirge verfällt dann der Abtragung oder wird auch durch Neubelebung der Wannenbildung eingesenkt, bis später im selben Raum neue Auffaltung eintritt: „Wechselland." Die Geosynklinalen sinken also nicht unter dem Druck der Sedimente ein, sondern die Einsenkung ist das vorangehende. Der Massenüberschuß unter den Meeren soll der mit der Absenkung verbundenen Zusammenpressung entsprechen. Die Geosynklinalen sind die mobilen Teile der Erdrinde gegenüber den starren Aufwölbungen der Dauerländer; in ihnen finden die zeitweisen Drucksteigerungen ihren Ausdruck als Gebirgsbildung, sie sind aber nicht die Ursache derselben. Der hier in knappster Kürze wiedergegebene Gedankengang der Rede bringt in wesentlichen Punkten neue Anschauungen gegenüber den herrschenden Ansichten, oder sucht ältere Ideen zu neuem Leben zu erwecken und wird dadurch zu einer für den Fortschritt der Wissenschaft stets nützlichen Nachprüfung jener Anregung geben. (W. H.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.




N° 10.



1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Juli 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 4. Juni 1913, Z. 9912, den Geologen der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. Friedrich Ritter Kerner v. Marilaun zum Mitglied der Kommission für die Abhaltung der I. Staatsprüfung für das kulturtechnische Studium an der Hochschule für Bodenkultur ernannt.

Se. k. u. k. Apostolische Majestät hat mit Allerhöchster Entschließung vom 14. Juni d. J. dem Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. Lukas Waagen das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Eingesendete Mitteilungen.

Franz Toula. Die Brunnentiefbohrungen der Staatseisenbahngesellschaft. (1839—1845 und 1909.) Mit einem Beilageblatt.

Ganz unerwartet und überraschend erhielt ich während der letzten Weihnachtsferien in Mödling die Mitteilung, in Liesing sei eine Tiefbohrung bis auf 500 *m* Tiefe zur Durchführung gebracht worden. Herr Dr. Alfred Gorhan, der Sohn des verewigten Primarius des Mödlinger Krankenhauses, der der Hausarzt und liebe Freund meiner Mödlinger Kinder war, kam zu mir, machte mir jene Mitteilung und frug mich, was zu erwarten sei. Ich bat ihn, mir eine Probe aus 500 *m* Tiefe zu senden, dann würde ich ihm etwas sagen können.

Umgehend erhielt ich diese Probe, die sofort jeden Zweifel ausschließend ergab, daß das Bohrloch im Badener Tegel stand. Die letzte Wasserführung war in 245 *m* Tiefe angetroffen worden! Die Frage, ob man auf Wasser hoffen könne, mußte ich als eine ganz offene bezeichnen, es werde sich vielleicht nach Durchfahrung des Tegels einstellen. „Wie tief würden wir da gehen müssen?“ frug man weiter. „Das wissen nur die Götter, ich nicht; wir wissen nicht, wie mächtig der Badener Tegel ist.“ Ich erklärte mich bereit, die Bohrproben bis 500 *m* Tiefe zu untersuchen, um sagen zu können, ob sie schon von 245 *m* an im Badener Tegel bohrten oder in welcher Tiefe die Bohrung denselben erreicht habe. Es konnte mir damals nicht möglich gemacht werden. Doch wurden mir alle Bohrproben in Aussicht gestellt, wenn erst die Bohrung durchgeführt oder eingestellt sein werde. Ich erhielt längere Zeit keinerlei Nachricht. Im Februar aber wurde mir zu meiner neuerlichen Überraschung die Kunde, daß man bis 600 *m* weitergebohrt habe, ohne Wasser erhalten zu haben.

Doch die weitere Geschichte dieser nach meinem Wissen bisher tiefsten Bohrung im Bereiche der „Wienerbucht“ werde ich bei einer späteren Gelegenheit ausführen. Ich erwähnte das Vorstehende nur aus dem Grunde, weil diese Bohrung Veranlassung wurde zum Studium der Bohrlöcher am Wiener Staatsbahnhof. Ich hatte schon bei der ersten Besprechung mein Bedauern darüber ausgesprochen, daß von der Bohrfirma nicht vom Anfang an Bohrproben an einen Vertrauensmann zur Untersuchung abgegeben worden seien, wodurch unter Umständen Tausende hätten erspart werden können.

In der Tat hat nun die Bohrfirma eine Probe aus 577 *m* Tiefe Herrn Dr. W. Petrascheck zur Untersuchung übergeben, der Otolithen fand, die nach Dr. Schuberts Untersuchung als eine „unzweifelhafte Form des Badener Tegels“ erkannt wurden. Als mein geehrter Freund erfuhr, daß mir alle Bohrproben zugedacht seien, überließ er mir auch diese Probe und teilte mir gleichzeitig mit, daß er Proben aus der Bohrung vom Jahre 1909 am Staatsbahnhofe besitze, die er mir gern zur Untersuchung übergeben würde. Das Profil gestatte, die Schichten des alten Bohrloches am „Raaber Bahnhofe“ (von 1839—1845) „zu kontrollieren“. „Es zeigen sich nämlich einige Abweichungen vom Profil des alten (ca. 50 *m* entfernten) Bohrloches.“

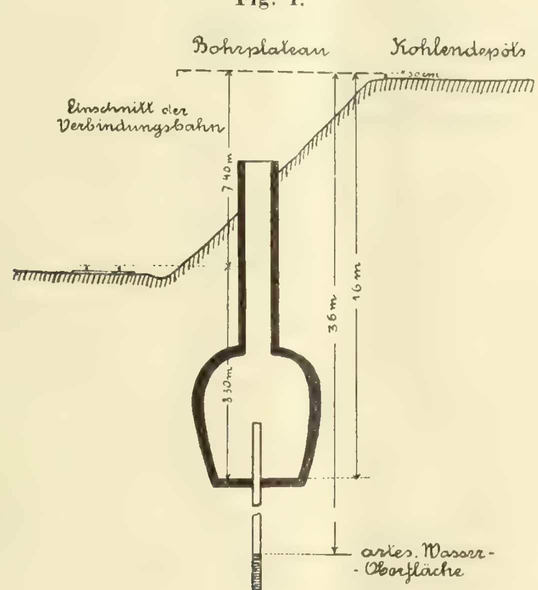
Da mir ein Vergleichsmaterial für die oberen Horizonte des Liesinger Tiefbohrloches erwünscht sein mußte, übernahm ich nicht ungern diese Arbeit. Von seiten der Betriebsleitung der Maschinenfabrik der Staatsbahn, auf deren Gebiete beide Bohrlöcher liegen, erhielt ich in der Tat das gesamte Bohrprobenmaterial und der Herr Betriebsleiter Oberinspektor Veit Šádek unterstützte mich auch durch verschiedene wertvolle Mitteilungen, für welche ich ihm zu großem Danke verpflichtet bin.

Ich suchte natürlich zunächst die beiden Bohrstellen auf. Sie liegen in der Verlängerung der Achse des Amtsgebäudes der Südbahn und der Mitte des Beamtenhauses der Staatseisenbahn, am südöstlichen Abhange des Verbindungsbahneinschnittes. Das alte Bohrloch war auf

der Terrassenhöhe angesetzt und später daneben ein 16 *m* tiefer Brunnen angelegt worden, von dessen Sohle dann die neue Bohrung in die Tiefe geführt wurde. Man vergleiche die nachstehende Figur 1.

Als für die „Verbindungsbahn" ein 7·4 *m* tiefer Einschnitt hergestellt wurde, kamen beide Brunnen auf den südostseitigen Hang der Böschung zu liegen. Die Stelle befindet sich nahe bei der Haltestelle Favoritenstraße der Verbindungsbahn, etwa 250 Schritte abwärts. Die beiden Bohrstellen liegen nur ca. 20 *m* voneinander entfernt; der alte Brunnen liegt etwas weniges tiefer am Abhange als der neue.

Fig. 1.



Lage des alten Brunnens am Verbindungsbahn-Abhange, an dessen Sohle die neue Bohrung begonnen wurde.

Nach einer mir von der Betriebsleitung der Maschinenfabrik der k. k. Staatsbahn freundlichst überlassenen Skizze.

Die Höhenlage der Terrassenoberfläche wurde von Cžjžek in dem Anhange II zu seinen Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebung von Wien (1849, Braumüller, pag. 45) mit 602 Wiener Fuß (= 190·23 *m*) angegeben, während der artesische Brunnen am Getreidemarkt in 540 Wiener Fuß (= 170·6 *m*) Seehöhe liegt. Während bei diesem letzteren das erbohrte Wasser oberirdisch abfloß, steht der Spiegel des artesischen Wassers im neuen Brunnen (1909) in einer Tiefe von 36 *m* unterhalb der Terrassenhöhe. (Nach Angabe der Maschinenfabriks-Betriebsleitung.)

„Über den artesischen Brunnen im Bahnhofe der Wien—Raaber Eisenbahn in Wien" berichtete Franz v. Hauer (Haidingers Berichte I, pag. 201) am 11. April 1846. Durchfahren wurden Tegel, Sande und Schotter.

Nach dem „Bohrjournal“ werden nur die folgenden Angaben gemacht: Bis 25⁰ (= 49·66 *m*) reichen die Congerienschichten mit *Melanopsis Martiniana*, *Congeria subglobosa* u. *spathulata* und *Cardium apertum*. Bis 60⁰ (= 113·79 *m*) fanden sich spärlich Cardien, Foraminiferen (*Rotalia* und *Rosalina*) und Cerithien. Bis 80⁰ (157·2 *m*) wurden Fossilien sehr häufig: *Cerithium inconstans*, *Tapes gregaria*, *Bullina Okeni* und *Neritina*.

Bis zu unterst wurden dann kleine Gastropoden angetroffen: Rissoën, Paludinen neben spärlichen Foraminiferen.

Die alte Bohrung („am Raaber Bahnhofe“) wurde auch von J. Cžjžek nach einem von Fr. v. Hauer am 29. November 1845 gehaltenen Vortrage in der oben angeführten Abhandlung besprochen [1]). Cžjžek hat (wie auch Fr. v. Hauer) vier Abteilungen im Profil angenommen mit fünf wasserführenden Schichten (in 26⁰ 5′ 10″, 63⁰ 2′ 4″, 74⁰ 2′ 7″, 100⁰ 4′ 2″ und bei 108⁰ 3′).

Ich habe das von Cžjžek veröffentlichte Profil des alten artesischen Brunnens mit auf Meter umgerechneten Tiefenangaben tunlichst genau gezeichnet und die Gesteinsangaben eingetragen (siehe Beilageblatt Fig. 2), um durch Danebenstellung des Profils der neuen Bohrung (s. Beil. Fig. 3) die Vergleichung zu erleichtern, was bei dem so geringen Abstande der beiden Bohrungen um so merkwürdiger ist.

Eduard Suess hat (1862) in seinem „Der Boden der Stadt Wien“ (pag. 265) das Bohrprofil weiter zu gliedern gesucht und auf Grund des Gesteinswechsels (Tegel und Sand oder Schotter) 14 „Systeme“ angenommen, jedes derselben aus einer hangenden Tegel- und einer liegenden Sandablagerung bestehend.

Wenn ich den ausgesprochenen Sedimentwechsel der alten Bohrung zähle, so komme ich auf etwa 26, beziehungsweise bei Vornahme einer Paarung auf 13 Abwechslungen. Bei der um wenigstens 64 *m* tieferen neuen Bohrung aber auf einen 32-, beziehungsweise 16maligen Wechsel, bei nur etwa 20 *m* Abstand beider Bohrungen.

Schon der Vergleich mit dem Profil des Bohrbrunnens am „Getreidemarkt“ (1838—1844), welches Cžjžek (l. c. pag. 47 u. 48) tabellarisch wie jenes am „Raaber Bahnhofe“ dargestellt hat, läßt große Verschiedenheiten erkennen. Suess (l. c. pag. 264 u. 265) hat bei einer Tiefe dieses Bohrbrunnens von 96 Klafter 5 Fuß und 2 Zoll (= 184 *m*) nur 7 solche „Systeme“ unterschieden, was einem 14maligen Wechsel des Sedimentationscharakters entspricht. Diese Bohrung begann der Höhenlage nach nur 19·6 *m* tiefer als jene am Staatsbahnhofe. Den Vergleich der beiden alten Bohrungen und ihrer Profile möge man nach den im Boden von Wien (pag. 264 u. 265) gemachten Ausführungen vornehmen. Ich werde mich nur mit dem Vergleiche der beiden Tiefbohrungsprofile „am Staatsbahnhofe“ beschäftigen.

[1]) In den Anhängen zu den „Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebung von Wien“, Wien, Braumüller 1849: Cžjžek spricht dabei von der „Bohrung am Südbahnhofe“, womit der Bohrbrunnen am Staatsbahnhofe gemeint ist.

Um diesen Vergleich zu erleichtern, habe ich das neue Bohrprofil nach den mir zur Verfügung gestellten Bohrproben genau gezeichnet und neben das Profil der alten Bohrung gestellt.

Die Charaktere der Sedimente sind wohl in beiden Profilen dieselben, sandige Tegel mit mehr oder weniger Muschelzerreibsel, feinere und gröbere Quarzsande, mit oder ohne größere Rollsteine und Schotter. Vergleicht man jedoch die beiden Bohrprofile in denselben Tiefen, so findet man die auffallendsten Verschiedenheiten. Vor allem fällt die 35·9 *m* mächtige Sandablagerung im neuen Bohrloch auf, der im alten eine große Mannigfaltigkeit von sandigen Tonen, Konglomeratlagen, grauen Tegeln mit festen Bänken und nur vereinzelte Sandlagen gegenüberstehen. Ähnlich so im ganzen Verlaufe beider Profile. Nur vereinzelt finden sich gleiche Sedimente in denselben Tiefen.

Daraus geht aber wohl auch hervor, daß der Bezeichnung „Systeme" nur ganz lokale Bedeutung für jede der beiden Bohrungen zukommt. Es ergibt sich ein fast unablässiger Wechsel des Sedimentcharakters in gleichen Tiefen, bei so auffallend geringem Abstande der beiden Bohrstellen.

Es erinnerte mich dieses Ergebnis lebhaft an die Profile, welche Rud. Credner in seiner inhaltreichen Abhandlung über „Die Deltas" (1878, LVI. Ergänzungsheft zu Petermanns Geographischen Mitteilungen) im „Podelta bei Venedig" nach A. Taylors Abhandlung (Geol. Mag. 1872) wiedergegeben hat, nach Tiefbohrungen, wovon eine bis zu 172·5 *m* Tiefe reicht. Diese lassen ähnliche Verschiedenheiten der Schichtfolgen erkennen, ein ähnliches Hinüber- und Herübergreifen der verschiedenen Sedimente.

Die Herren Degousée[1]) und Laurent hatten Herrn A. Taylor für seine Arbeit über die „Formation of Deltas" einige Bemerkungen über den Untergrund von Venedig zur Verfügung gestellt, gegründet auf nicht weniger als 20 Tiefbohrungen, die freilich auf einer 6 *km* weiten Strecke ausgeführt worden sind, um artesisches Wasser zu gewinnen, aus einer Sandschichte, die in etwa 60—70 *m* Tiefe bei 19 Bohrungen angetroffen worden ist, während eine nur bis in die Tiefe von 51·5 *m* vordrang und aus einer etwas höher auftretenden oberen, lignitführenden Sandschicht Wasser erhielt, welches durch Gasdruck ausgeworfen wurde, eine Erscheinung, die noch bei 10 weiteren Bohrungen, wenn auch in geringerem Maße, verzeichnet wird. Durch die liegende Sandmasse hindurch wurden 7 Bohrungen ausgeführt, bis zu 72·4, 90·2, 100, 105, 112·5, 137 und 172·5 *m* Tiefe.

Betrachtet man nun die Profile der einzelnen Bohrungen, wie sie nebeneinander verzeichnet werden, ihre Entfernung voneinander ist leider nicht zu ersehen, ist jedoch in allen Fällen gewiß weit größer als jene der beiden Bohrungen an der Verbindungsbahn im Gebiete des „Staatsbahnhofes", so erkennt man, daß dieselben aus einer Wechselfolge von tonigen und sandigen Schichten bestehen, und es ergibt sich eine ähnliche Nichtübereinstimmung der Ablagerungen in gleicher Tiefe wie in unserem Falle. Vielleicht haben wir uns,

[1]) Man vergl. Haidingers Berichte III. 1848, pag. 316 und 442.

wenigstens den nördlichen Teil der Wienerbucht. während des Sarmat als eine Art Ästuarium vorzustellen, in welches einmündende Flüsse ihre Sinkstoffe hineinbrachten und dabei zu verschiedenen Zeiten ihre Wege und damit die Ablagerungsstriche der sandigen Sedimente veränderten, wie es gewiß auch bei den in die Lagunen einmündenden Flüssen, vor allem der Brenta, der Fall gewesen ist, besonders in der Zeit vor der Besiedlung der Inseln in den Lagunen. —

Bei der Untersuchung der etwas spärlichen Bohrproben, die mir von Herrn Dr. Petrascheck übergeben worden waren, ergaben sich einige Unsicherheiten. Sie reichten nur bis 202, beziehungsweise mit Zurechnung der Tiefe des „alten Brunnens" bis 218 oder 218·5 *m*, während für die weiteren Tiefen, bis zu 262, beziehungsweise 278 oder 278·5 *m*, nur kurze Angaben des Herrn Inspektors Polatschek vorlagen. Da ich erfahren hatte, daß die Bohrproben sich im Archiv der genannten Maschinenfabrik befinden, erbat ich sie mir, um dadurch alle Zweifel zu beseitigen. Herr Oberinspektor Šádek erfüllte freundlichst meine Bitte und lieh mir auch alle „Bohrrapporte". Im nachfolgenden gebe ich die Untersuchungsresultate auf Grund dieser Bohrproben, die bis zur Tiefe von 254 oder mit Zurechnung der Tiefe des alten Brunnens, die mir mit 16 *m* angegegeben wurde (man vgl. Fig. 1), 270 *m*, reichen.

Aus den Bohrrapporten ersah ich, daß die Bohrung in dem bis 270 *m* Tiefe angefahrenen Tegel bis zu mehr als 300 *m* fortgesetzt worden ist. Es wird dabei die größte Tiefe mit 303 *m* angegeben, die Tiefe bis zur Brunnensohle aber ergäbe sich bei entsprechender Nebeneinanderstellung der in schönster Übereinstimmung stehenden Bohrangaben um 2 *m* größer.

Um darüber Aufklärung zu erhalten und womöglich auch Bohrproben aus den größten Tiefen (270—303 *m*), wandte ich mich an den Generaldirektor der „Commandit-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Motorenbau Trauzl u. Co., Wien", an Herrn Ingenieur J. Trauzl, der mein Ersuchen freundlichst berücksichtigte. Die Höhenangaben, die ich daraufhin erhielt, sind nur beiläufige, weshalb ich an den mir von der Betriebsleitung der Maschinenfabrik gemachten Angaben festhalte und das aus den „Bohrrapporten" sich ergebende größere Ausmaß in der Form berücksichtige, daß ich das daraufhin ausgeführte Profil um soviel nach aufwärts rücke, bis die Sedimentübereinstimmung vollkommen eintritt.

In bezug auf den Wasserstand in beiden Bohrlöchern führe ich die in dem Briefe (vom 7. Mai d. J.) darüber enthaltenen Angaben an, wonach „der Wasserspiegel des im neuen Brunnen angefahrenen artesischen Wassers ungefähr in 22 *m* Tiefe vom Bohrplateau konstant nivelliert . . . mit dem Wasserspiegel im alten Bohrloch (soweit dasselbe zu messen war) übereinstimmte".

Der Wasserstand muß sich sonach seit der Zeit der Bohrung von 22 *m* auf 36 *m* (Angabe der Betriebsleitung [Fig. 1]) gesenkt haben.

Wichtig ist für den Vergleich beider Bohrprofile auch eine weitere Bemerkung in jenem Briefe. „Wenn Verschiedenheiten in den angefahrenen Schichten speziell rücksichtlich ihrer Mächtigkeit konstatiert werden konnten — so sind zweifellos die Angaben der neuen

durch uns ausgeführten Bohrung die zuverläßlicheren, weil sie ja zumeist mit indirekter Spülung, also vollständig einwandfrei gefördert wurden, während der alte Brunnen mit Trockenbohrung gebohrt wurde und demnach ein Vermischen der Schichten bei derselben naturgemäß selbstverständlich war."

Kurz vorher waren mir von seiten der Kanzlei der Tiefbohrgesellschaft Trauzl zwei Bohrproben zugeschickt worden, über welche mir in dem erwähnten Schreiben vom 7. Mai (es ist an den Herrn Generaldirektor Trauzl gerichtet und mir von ihm freundlichst übersendet worden) keine genauere Tiefenangabe gemacht werden konnte [1]). Auf diese Bohrproben werde ich noch zu sprechen kommen.

Das nach dem Wortlaute der Bohrrapporte gezeichnete Profil (Fig. 4) stelle ich neben jenes nahe den untersuchten Bohrproben (Fig. 3), weil bei aller Übereinstimmung einige in den Bohrproben nicht vorliegende Einzelheiten angeführt werden, die immerhin zur Vervollständigung des Bohrprofils dienen können.

Ergebnisse der Untersuchung der im Archiv der Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft befindlichen Bohrproben [2]).

Tiefenangaben in *m*	
4	Feinsandiger Tegel mit vielen größeren Rollsteinen aus Quarz, hie und da ein Kristallknöllchen von Pyrit.
4—5·5	Sehr feiner Quarzsand, hellfarbig, hin und wieder knollig geballt, sehr wenig tonig.
5·5—7·1	Sandiger Tegel mit Quarzrollsteinchen; auch Pyritkörner finden sich vor. Vereinzelt rote Brocken (wie Ziegelstückchen!). Viele gröbere Sandkörner. Auch vereinzelte Bröckchen eines dunklen Kalkes.
7·1—9	Feinkörniger Quarzsand, hellgrau mit sehr spärlichen Glimmerschüppchen.
9—10·4	Stark sandiger Tegel, „Tegel grün". Größere und kleinere Quarzkörner, viele kleine Pyritknollen, zum Teil mit Kristallflächen. Wenige Schalenbruchstücke (*Cardium*). Kalksteinbröckelchen.
10·4—16	Feiner Quarzsand („mit Muscheln"). Holzsplitter nur äußerlich lignitisiert mit Holz im Kerne.
16—24	„Fetter Tegel" mit spärlichen Muscheltrümmern (*Cardium* und *Congeria?*). Auch kleine fester gebundene, tegelig sandige Einschlüsse.
24—26	„Wellsand". Feiner, hellgrauer Quarzsand mit spärlichen Glimmerschüppchen (Muscovit) und Lignitbröckchen.

[1]) „Wir haben hier noch durch Zufall je eine Probe von aus diesem Bohrloche geförderten Muscheln, sowie eine Probe des Schmandes, respektive Sandes, der gerade aus den letzten Tiefenmetern gefördert wurde, verfüglich, ohne natürlich heute genau angeben zu können, aus welchen Tiefenmetern dieselben stammen."

[2]) Angaben auf den die Bohrproben enthaltenden Gläsern werden mit „Gänsefüßchen" bezeichnet.

Tiefenangaben in *m*	
26—28	„Schotter". Grober Sand mit größeren Rollstücken, Quarz und Kalk. Viele Muscheltrümmer, vornehmlich Cardienbruchstücke, aber auch Stücke von Congerien. Die Cardienbruchstücke lassen auf das Vorkommen von zwei Arten schließen, eine sehr feinrippige Form (vielleicht *Cardium conjungens Partsch*) und eine grobrippige (vielleicht *C. apertum Mnstr.*). Dort, wo bei der ersten Form die Rippen abgescheuert sind, erkennt man, daß diese hohl sind, mit feiner Radialstreifung der Innenwände. Kleine walzliche Markasite, aber auch kleine Pyritwürfel-Kristallgruppen.
28—32	„Wellsand mit Muscheln". Sehr feiner Sand, etwas tonig gebunden, mit Kieskörnchen und spärlichen Muschelbruchstückchen.
32—34	„Grauer Ton". Tegel, ähnlich dem von 16—24. Etwas sandigglimmerig mit spärlichen Cardienschalentrümmern.
34—40	„Grünlicher Tegel". Enthält Muscheltrümmerchen, vereinzelte Kalk- und Quarzrollsteinchen, Pyritkörner. In den Schlämmrückständen eine Menge kleiner konkretionär gebundene Tegelpartikelchen.
40—47	„Wellsand mit Muscheln". Feinsandiger Tegel: Nur ein winziges Embryonalgewinde (vielleicht von der stumpfen *Melanopsis vindobonensis Fuchs*) fand sich im Schlämmrückstande.
47—68	„Tegel mit Sand". Sandiger Tegel. Pyritkörnchen. Viele Muscheltrümmerchen in den Schlämmrückständen.
68—71	Tegel. Vereinzelt rote sandige Stückchen wie Ziegeltrümmerchen. (Wohl Verunreinigung der Bohrproben bei der Bohrung.)
71—77	„Schotter", „Muschelsand". Grober Sand mit vielen Muschelbruchstücken. Auch grobe, mehr weniger abgerollte Kalk- und Sandsteinbrocken dazwischen. Die Muschelstückchen zumeist von Cardien. Viele rote wie abgerollte Ziegelbröckchen. Pyritkörnchen. Im ausgesuchten Material zwei abgerollte Cerithien (*C. pictum Bst.?*). Bei einem abgescheuerten Schalenstückchen mit erhaltener Wirbelpartie könnte man nach einer deutlichen Grube (Bandgrube) an *Mactra* denken Da aber diese Grube bis an die Spitze des Wirbels hinanreicht und kein übergekrümmter Wirbel vorhanden ist, wird die Deutung unsicher. Bei Ervilien ist es ähnlicher. Die erwähnten Sandsteinbrocken sind glimmerige Quarzsandsteine (Wiener Sandstein?), zum Teil mit kalkigem Bindemittel. In dieser Schicht fand Dr. W. Petrascheck kleine Körnchen von gelblicher und schöngrüner Färbung: bei letzterer konnte man an Glassplitter denken, diese konnten ja bei den Bohrvorgängen hinabgelangt sein. — Das dunkelgrüne Stück stimmt mit ordinärem Flaschenglas vollkommen überein. (Untersucht durch Dr. R. Grengg.)

Tiefenangaben in *m*

77—82·1 Tegel. In den Schlämmrückständen feiner und göberer Sand vorwaltend kalkiger Natur, aber auch helle Quarzkörnchen finden sich vor.

82·1—118 Hellfarbiger feiner Quarzsand mit vielem feinen Muschelzerreibsel. Auch Glimmerschüppchen. Keine Spur von Foraminiferen.

118—122·8 Tegel. In den Schlämmrückständen Quarzkörnchen, Kalksteinchen, vereinzelt auch größere Stückchen. Muschelzerreibsel, auch von Cardien.

122·8—125 Grober Sand, vorwiegend Kalkkörner, vereinzelt Quarz. Auch größere Rollsteine, einer aus glimmerigem Sandstein; Cardien und Ervilienbruchstücke.

125—129·8 Feiner lichtgrauer Quarzsand wie 82·1—118.

129·8—135·2 Sehr feinsandiger Tegel mit spärlichen Muschelstückchen (Cardien) und vereinzelten Pyritkörnchen. Im Schlämmrückstand äußerst feine Quarzkörnchen. Auf den Tegelproben kleine halbkugelige Neubildungen.

135·2—148 Feiner heller Quarzsand wie 82·1—118 und 125—129·8, aber mit ziemlich vielen, meist sehr kleinen Foraminiferen. In dieser Ablagerung fanden sich: Ein vollständiges Gehäuse, 2 *mm* hoch, mit schön erhaltenem heterostrophen Embryonalgewinde und fünf weiteren Umgängen, welche schön gerippt sind (13 Rippchen); zwischen den Rippen ist die Schale glatt. Wandrand wohlerhalten, Außenlippe kaum merklich verdickt, innen glatt ohne Falte: *Turbonilla sp.* (Vielleicht eine neue Form.)

Am häufigsten sind Bruchstücke von *Dentalina* mit langen Zellen nach Art der *Dentalina consobrina d'Orb.*, doch sind die Glieder nicht „der Dicke nach fast gleich", sondern unten etwas erweitert, was mehr an *Dentalina semiplicata d'Orb.* (Taf. II, Fig. 24) erinnern könnte, doch fehlt jede Andeutung einer Faltung. Auffallend ist, daß unter den von mir ausgeschlämmten Stückchen (7) zwei sich finden, die geknickt erscheinen. Die Kammern sind an einem der Stücke auffallend ungleich lang. Es wird wohl eine neue Form sein.

Außerdem fanden sich winzige Polystomellen: *Polystomella Listeri d'Orb.* und etwas häufiger Quinqueloculinen: *Quinqueloculina cf. Hauerina d'Orb* und auch ein Schälchen von *Triloculina cf. inflata d'Orb.*, aber viel kleiner. Die Schälchen sind zum Teil abgerieben. Auch Schälchen von *Cytherina* habe ich ausgeschlämmt, Formen, die wohl zu *Cytherina recta Reuss* gehören dürften, wie sie sich im „unteren Tegel von Brunn" gefunden haben.

148—160 Sehr feinsandiger Tegel.

160—168·5 Grober grauer Sand mit Lignitbröckchen. Quarz- und Kalkrollsteinchen. Reich an Muscheln: Ervilien und Cardien. Eine Unmasse von kleinen Gastropoden vor allem Rissoën. Viele Stücke von *Cerithium pictum*. Keine Foraminiferen.

Tiefenangaben in *m*

168·5—184 Tegel mit feinem und gröberem Sand im Schlämmrückstande. Kalk-, Quarz- und Sandsteinstückchen. Wenige Rissoën (vielleicht aus dem oberen Horizonte). *Rissoa inflata (Andrz.) Hoernes* u. *Paludina immutata Frfld.*

184—188 Grober Grus („Schotter"). Kalk mit viel Quarzkörnchen und Glimmerschüppchen.

188—192 Sehr feiner Sand, hellgrau. Quarzsand mit spärlichen Glimmerschüppchen und feinzerriebenen Muschelstückchen. Die Quarzkörnchen zumeist gerundet. Ein einziges Schälchen von *Paludina cf. acuta Drap.*, von $^3/_4$ *mm* Spindellänge. Keine Spur von Foraminiferen.

192—192·5 Grus wie 184—188. Wenig sandiger bis dichter grauer Kalk.

192·5—195 Feinster grauer Sand mit spärlichen Glimmerschüppchen, zur Bildung von leicht gebundenen (leicht zerdrückbaren) Knöllchen geneigt. Ohne Fossilien. Unter derselben Tiefenangabe liegt auch ein plastischer Ton vor: wie Muscheltegel. Stückchen einer dünnschaligen Muschel und ein Wirbelstückchen wie von *Ervilia.* Auch ein winziges, kaum $^1/_2$ *mm* hohes Schälchen einer *Hydrobia*, welche an die *Hydrobia (Paludina) Partschi Frnfld.* aus dem Badener Tegel erinnert, aber nur drei Umgänge aufweist.

195—201·5 Wenig und sehr feinsandiger Tegel mit rundlichen Ballungen sandigerer Partien (wie Konkretionen, aber sehr mürbe). Auch größere Sandkörnchen kommen vor; kalkiger Natur: graue, sandige bis dichte ältere Kalke, aber auch helle sandige Kalke tertiären Alters. Von Fossilresten: Rissoën (*R. inflata*), Cardien- und Ervilienbruchstücke.

201·5—202·2 Schotter, Wasserführend. Sandige Kalke, glimmerige, festgebundene Sandsteine, mit teils kalkigem, teils kieseligem Bindemittel. Auch Dolomitbröckchen.

202·2—217 „Tegel". Muscheltegel. In den spärlichen Schlämmrückständen ziemlich viel Muschelzerreibsel. Zwei winzige Schneckchen, winzige flache Tegelkonkretionen, bei manchen derselben war ich versucht, an inkrustierte Foraminiferen zu denken, ohne es beweisen zu können, wenige Quarzkörnchen.

217—220 „Tegel (blaugrau) mit Sand, Muscheln und braunen Adern" wie 202·2—217. Fast gar kein Quarz.

220—221·5 „Sand". Sehr feinkörniger, hellfarbiger Quarzsand mit spärlichem Muschelzerreibsel. Meist gerundete Quarzkörnchen. Nur ein Schälchen von *Rissoa.* Auch ein hübsches, vielleicht neues *Cardium.*

Es ist eine an *Cardium aff. tubulosum Eichwald* aus der Tiefe 160—168 *m* anschließende Form. Eine vordere Schalenhälfte mit erhaltenem Wirbel, von dem

Tiefenangaben in *m*

kräftige gekielte Rippen abziehen, von welchen fünf pustelartig vorragende bogige, Dachfenstern ähnliche Erhöhungen besitzen, die man auch mit den halbröhrigen Firstziegeln vergleichen könnte. Bei Eichwalds Abbildung sind diese Vorragungen breiter als bei meinem hübschen Stücke, das im übrigen ganz den schon erwähnten Stücken aus 160—168 gleicht.

221·5—228 „Tegel" wie 202—220. Im Schlämmrückstande Muschelzerreibsel; eine kleine *Hydrobia.*

228—228·3 „Schotter" wie 201·5—202·2.

228·3—232 „Blauer Tegel." Im Schlämmrückstand wenig Quarzkörnchen und Muschelzerreibsel, Bruchstück von *Rissoa inflata*, *Hydrobia*, dunkle Bröckchen wie Lignit und dunkler Sandstein.

232—234 „Sand." Feiner Quarzsand mit Muschelzerreibsel. *Rissoa.* Sandkörnchen zumeist gerundet.

234—238 „Blauer Tegel" wie 228·3—232 mit Muscheltrümmerchen und kleinen Hydrobien. *Hydrobia* (*Paludina*) *immutata Frfld.*, welche M. Hörnes als im „Artesischen Brunnen" am Raaber Bahnhofe in einer Tiefe von 105 Klaftern vorkommend anführt (Haid. Ber. I., pag. 588).

238—240 „Dunkelgrüner Tegel mit Muschelschicht." Im Schlämmrückstande des Tegels viele winzige Schälchen, auch Foraminiferen.

Aus der „Muschelschicht" liegen neben Lignitbrocken eine Menge zum Teil recht gut erhaltene Cerithien vor. Durchweg *Cerithium pictum.*

Von Foraminiferen haben sich nur wenige Stückchen gefunden, winzig kleine Individuen ($^1/_3$—$^1/_2$ *mm*), und zwar zumeist mehr weniger beschädigt. *Polystomella cf. crispa Lam.* (4), *Rotalina* (1), ähnlich der *R.* (*Pulvinulina*) *Partschana d'Orb.*, aber mit nur sieben Zellen im Umkreise und *Quinqueloculina*, kantige, stark verletzte Stückchen (3). Von Bivalven fand sich nur ein Bruchstück mit Wirbel und Schloß, das an *Ervilia pusilla Phil.* erinnert.

Von Gastropoden ein kleines Schälchen mit der Spitze, aber ohne die letzten Umgänge. Die vorhandenen Umgänge besitzen drei scharfe Spirallinien und lassen an ein *Cerithium* denken, ähnlich dem *Cerithium Schwartzi*, M. Hörnes' von Steinabrunn, das aber vier Spirallinien besitzt.

Außerdem liegen mir drei Schälchen von *Rissoa inflata* (*Andrz.*) *Hoern.* vor, und zwar die *costata*-Varietät und mehrere Bruchstücke (ohne letzten Umgang) von *Rissoa angulata Eichw.*

Endlich fand sich auch ein Schälchen von *Bullina Lajonkaireana Bast.*

Tiefenangaben in *m*

240—243 „Hellgrüner Tegel“. Bei der Schlämmprobe ergaben sich keine Rückstände.

243—245 „Grauer Tegel“. Deutliche Fossilien fanden sich nicht vor, nur einzelne Muschelbruchstückchen und die eigentümlichen winzigen, mehr weniger scheibchenförmigen Konkretionen.

245—246 „Sand mit Muscheln.“ Feiner Quarzsand mit vorwaltend scharf kantigen Quarzkörnchen und spärlicherem Muschelzerreibsel.

246—246·5 Stark sandiger Tegel in rundlichen Klümpchen. „Grünlicher Tegel mit Muscheln.“ Im Schlämmrückstand wenig Quarz, dafür viel helles Sandsteinzerreibsel. Wenige Bivalvenstückchen.

246·5—246·8 „Schotter“. Grobkörniger Quarzsand, stark gescheuerte Körner, spärliches Muschelzerreibsel. Die wenigen Schalen sind stark abgescheuert: *Cerithium pictum*, *Rissoa inflata* und *angulata*, letztere mit zarten Rippen, zwei Stücke von *Ervilia*.

246·8—247·5 „Sand mit Muscheln.“ Feinkörniger Quarzsand mit spärlichem Muschelzerreibsel.

247·5—250·5 Schotter. Quarzrollsteine in verschiedener Größe vorwaltend, vereinzelt auch Sandstein und Kalkbrocken.

250·5—254 Sehr feiner, etwas toniger Sand mit vereinzelten Sandkörnern, etwas zur Ballung geneigt. „Sand mit Tegel, Muscheln und Muschelkalk“.

Cardium. 2 Arten, in unzureichenden Bruchstücken. Das kleinere Stück dürfte zu der oben erwähnten schönverzierten Art gehören.

Ervilia spec. Vier kleine Individuen, die sehr an *Erv. pusilla* erinnern, vielleicht aber Jugendexemplare von *Ervilia podolica Eichw.* vorstellen, welche M. Hörnes früher als *Ervilia dissita* bezeichnet hat.

Hydrobia (?). Ein der *acuta* ähnliches, aber in der Dicke rascher zunehmendes Schälchen, dessen Innenlippe nicht im Zusammenhange mit dem Außenrande steht.

Hydrobia (*Paludina*) *immutata Frfld.* (1 Ex.).

Hydrobia (*Paludina*) *cf. acuta Drap.* Nur ein größeres und vier kleinere, nur 2 *mm* lange Stückchen.

Rissoa angulata Eichw. In vielen schlanken kleinen Stückchen (15 Ex.).

Rissoa inflata (*Andrz.*) *M. Hoernes*, die glatte Form (*R. laevis Eichw.*) (6 Ex.).

Cerithium pictum Bast. (?). Ein Bruchstück, abgescheuert.

Bullina Lajonkaireana Bast. (5 Ex.) In den hier so häufigen kleinen Exemplaren (2—3 *m* lang).

Fig. 2.

Profil der alten Tiefbohrung am „Raaber Bahnhofe“ (1839—1845).
(An der Verbindungsbahn.)

(Nach Cžjžek.)

	m	
	Bis 7·6	Wellsand, blauer Tegel, verhärteter Mergel.
	7·6—13·3	Graugrünlicher Tegel.
	13·3—24·7	Graugrünlicher Tegel mit Wellsand.
Kongerienschichten	24·7—45	Fester Tegel mit Sand.
		Grauer fester Tegel.
Wasser	45—49·4	Grauer Tegel mit Sand u. Muscheln, unten feinster Sand.
	49·4—51·2	Grauer Tegel, Sand, unten Wiener Sandsteingeschiebe.
	51·2—76·5	Fester grauer Tegel, glimmerig, Pyrit- und Muscheltrümmer (*Cardium*).
Foraminiferen	76·5—77·5	Harter Mergel und Wellsand.
	77·5—80·8	Grauer M., Wellsand u. W.-Sndst.-G.
	80 8—82·3	Grauer Mergel mit Sand.
	82·3—84·6	Grauer Wellsd m. Muscheltrümmern.
	84·6—87·4	Grauer fester sandiger Tegel.
Sarmatische Schichten	87·4—100·3	Graugrünlicher Tegel mit vielen Muscheln.
	100·3—103 8	Grauer Tegel, Sand u. W.-Sdst.-Gesch.
	103·8—110·8	Grauer fester Tegel mit Wellsand.
	110·8—115·9	Grauer fester Tegel mit Sand und Wiener Sandstein-Geschieben.
Wasser	115·9—120·4	Grauer Tegel mit Sand und Wiener Sandstein-Geschieben.
	120·4—124·6	Blauer Tegel mit Geschieben und Wellsand.
	124·6—130·5	Grauer Tegel, unten Tonstein.
	130·5—137·2	Grauer fester Tegel mit Steinchen und Muscheln.
Wasser	137·2—141·3	Grauer fester Tegel mit Wellsand.
	141·3—144·4	Grauer fester Tegel mit Wellsand.
	144·4—147·7	Grauer fester Tegel mit Muscheln.
	147·7—151·5	Feiner grauer Sand mit Geschieben.
	151·5—158·5	Blaugrauer Tegel mit Sand.
	158·5—159·3	Feiner Sand mit Geschieben von Wiener Sandstein.
	159·3—185·6	Fester blauer Tegel (Rissoën).
190·38 Niveau[1]) der Adria	185·6—187·1	Feiner Sand und blauer Tegel.
	187·1—191·3	Sand in Schotter übergehend.
Wasser	191·3—199 5	Blauer Tegel mit etwas Sand und vielen Muscheln.
Wasser	199·5—206·15	Gerölle von grünem pyritführenden Sandstein mit Lignittrümmerchen.

← 20 m →

[1]) Cžjžek gibt das Niveau der Terrasse des Bohrbrunnens mit 602 Fuß (= 190·3807 *m*) an.

Fig. 3.

Profil der neuen Tiefbohrung am Wiener Staatsbahnhofe (an der Verbindungsbahn), 1909.

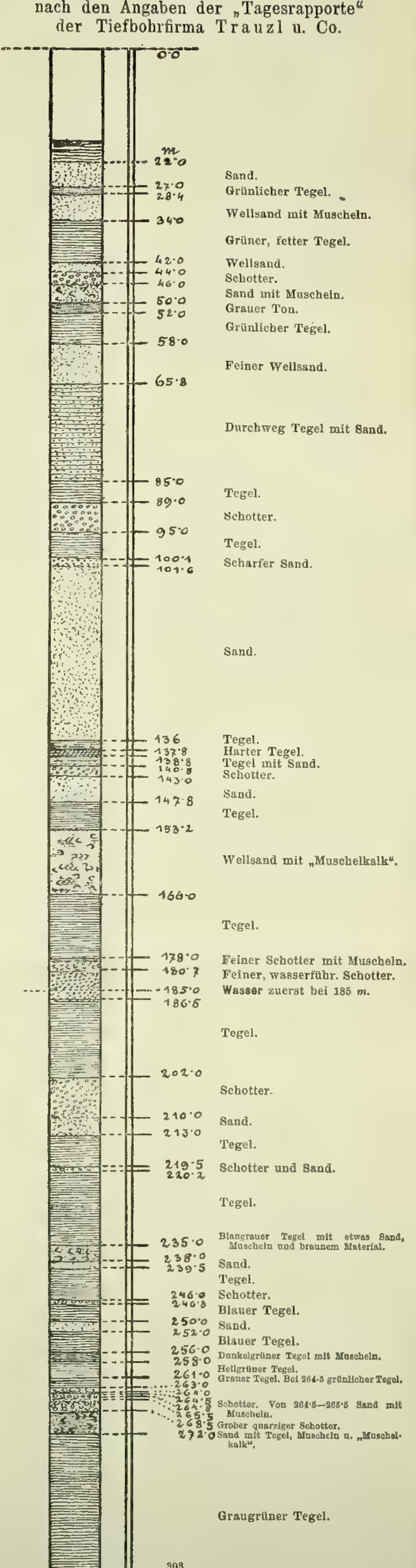
(Nach den Bohrproben.)

Terassenoberfläche zur Zeit der Anlage der ersten Tiefbohrung und des alten, 16 *m* tiefen Brunnens.

m	
1—4	Feinsandiger Tegel.
4—5 5	Sehr feiner Sand.
5·5—7·1	Sandiger Tegel.
7·1—9	Feinkörniger Quarzsand.
9—10·4	Sandiger Tegel.
10·4—16	Feiner Quarzsand.
16—24	Tegel mit *Congeria* u. *Cardium* (bei 21 [36] Meter Stand des artesischen Wassers).
24—26	Feiner Quarzsand.
26—28	Grober Sand.
28—32	Sehr feiner Sand.
32—34	Tegel wie 16—24.
34—40	Grünlicher Tegel mit Muscheltrümmern.
40—47	Feinsandiger Tegel.
47—68	Sandiger Tegel mit Muscheltrümmern.
68—71	Tegel.
71—77	Grober Sand mit abgerollten Cerithien.
77—82·1	Tegel.
82·1—118	Hellfarbiger Quarzsand.
118—122·8	Tegel.
122·8—125	Grober Sand.
125—129·8	Feiner Quarzsand.
129·8—135·2	Sehr feinsandiger Tegel. Viele winzige Foraminiferen.
135·2—148	Feiner Sand.
148—160	Sehr feinsandiger Tegel.
160—168·5	Grober Sand mit vielen Muschelschalen (Rissoën).
168·5	**Wasser.**
168·5—184	Tegel mit Rissoën.
184—188	Grober Grus.
188—192	Sehr feiner Sand. 192—192·5 Grus wie 184—188.
192·5—195	Feiner Sand.
195—201·5	Feinsandiger Tegel mit Rissoën und Bivalven.
201·5—202·2	Schotter. **Wasser.**
202·2—217	Muscheltegel.
217—220	Blaugrauer Tegel.
220—221·5	Feiner Quarzsand.
221·5—228	Tegel, 228·5 Schotter wie 201·5 bis 202·2
228·5—232	Blauer Tegel.
232—234	Feiner Quarzsand mit *Rissoa.*
234—238	Blauer Tegel m. winz. Paludinen.
238—240	Tegel mit Fossilien.
240—243	Hellgrüner reiner Tegel.
243—245	Grauer Tegel. 245—246 Quarzsand. 246·8 grober Sand.
245—247·5	Feiner Sand.
247·5—250	Feiner und grober Schotter.
250·5—254	Toniger Sand.
254—	Grüner Tegel.

Fig. 4.

Bohrprofil nach den Angaben der „Tagesrapporte“ der Tiefbohrfirma Trauzl u. Co.





Tiefenangaben in *m*

254 „Graugrüner Tegel.“ Nur sehr wenige Schlämmrückstände mit winzigen hellen Quarz- und Sandsteinkörnchen. Von organischen Resten ist nichts irgendwie bestimmt Kenntliches erhalten. Hie und da zerriebene Kalkkörnchen.

Die Bohrung wurde, wie gesagt, bis über 300 *m* Tiefe ausgeführt, wie mir, wofür ich verbindlichst danke, von seiten der Kommandit-Gesellschaft Trauzl & Co. und von dem den zweiten Teil der Bohrung leitenden Ingenieur der Bohrfirma Herrn Porwit mitgeteilt worden ist. Die oben erwähnte „Probe des Schmandes, respektive Sandes“ ist, wie mir Herr Ingenieur Porwit mitteilte, „eigentlich ein Schlammniederschlag des Bohrlochwassers“ „von der Bohrlochsohle“ bei zirka 300 *m* (303). Es ist ein sehr feiner Quarzsand mit feinem Muschelzerreibsel und recht dürftigen organischen Resten. Auf jeden Fall kommen vor:

Cardium sp. ind. und *Rissoa inflata Andrz.*, ein schlankes, winziges Schneckengehäuse, bei dem ich an *Pyrgula* und der schöngekielten Umgänge wegen an *Pyrgula Eugeniae Neum.* erinnert wurde. Von Foraminiferen aber *Polystomella crispa d'Orb.* und ein stark beschädigtes Schälchen von *Quinqueloculina sp. ind.* Es darf somit nach Allem angenommen werden, daß die Bohrung den Badener Tegel noch nicht erreicht hat.

Die zweite mir freundlichst überlassene Probe besteht nur aus Muscheltrümmern und einer Unmenge von kleinen Gastropoden (Hydrobien, Rissoën usw.) und enthält dieselbe Fauna in ganz demselben Aussehen, wie ich sie aus der Tiefe von 160—168·5 *m* behandle. Leider konnte mir nur angegeben werden, daß sie aus einer Tiefe von 172—272 *m* (!) stamme. Dieses Material ist ein so reichhaltiges, daß ich vielleicht bei Gelegenheit darauf zurückkommen werde.

Die Fauna aus den Sanden der Tiefe von 160—168·5 m.

Cardium aff. protractum Eichw. (Vielleicht eine neue Form.)

Nur ein hübsches Stückchen fand sich, das ich mit Eichwalds Form vergleichen möchte. (M. Hörnes führt *Cardium protractum Pusch* als zu *C. obsoletum* gehörig an.) Es besitzt am Abfalle gegen den Hinterrand 7 schwächere, auf der schön aufgewölbten Mitte und vorn 10 kräftige, gegen den Stirnrand sich verbreiternde Rippen. (Eichwald zeichnet 19 Rippen.) Der vordere Teil des Schloßrandes ist gerade und trägt innen, ähnlich wie Eichwalds Stück (l. c. pag. 98, Taf. IV, Fig. 16), einen besonders kräftigen vorderen, breiten, weit vorragenden Seitenzahn.

Cardium aff. tubulosum Eichw. (Wohl eine neue Form.)

Eine kleine zierliche Form (meist in Bruchstücken der Schloßrandgegend): hochgewölbt mit geradem Schloßrand, über den ein großer, kräftiger Zahn wenig vorragt. Die Rippen, 12—24 je nach der Größe der Individuen, sind auf der Mitte der Schale kräftiger.

gegen rückwärts weniger kräftig, und zwar nach einer eine Art Kiel bildenden besonders kräftigen, von den Anwachslinien bedeckten Rippe. Zwischen den Rippen feine konzentrische Linien. Auf den Rippen zierliche Erhebungen. Diese stehen manchmal dicht gedrängt, sind dachig gebaut oder fast röhrig. Überhaupt herrscht große Variabilität. Die geschilderte Verzierung erinnert an jene von *Cardium tubulosum Eichwald* (l. c. pag. 96, Taf. IV, Fig. 22) aus den Süßwasserablagerungen von Mendzibach, nur der Kiel ist bei meiner Form viel schärfer ausgeprägt. Auch *Cardium irregulare Eichw.* (l. c. pag. 95, Taf. IV, Fig. 23) hat eine gewisse Ähnlichkeit in der Skulptur und Form. Es sind zwei Formen, die sich bei Hörnes nicht finden.

Cardium sp.

Ein größeres hochgewölbtes Bruchstück.

Donax aff. lucida Eichw.

Nur fünf besser erhaltene Klappen einer kleinen Art, zwei rechte und drei linke, die sich durch den schräg abgeschnittenen vorderen Schalenrand und die größere Höhe vorn von *Donax lucida Eichw.* (L. ross. III, Taf. VI, Fig. 4, Hörnes Taf. X, Fig. 2) unterscheiden. Es sind kleinere Individuen, 8 *mm* lang und 4·8 *mm* hoch. Zum Teil ist noch die Färbung der Schalenoberfläche erhalten.

Ervilia concinna Eichwald.

Eine der häufigsten Arten dieser Tiefe in vollständigen Exemplaren (8) und zahlreichen Einzelklappen (ca. 60) vorliegend, von der *Ervilia podolica Hoernes* (l. c. III, Fig. 12) durch die größere Höhe bestimmt unterschieden, entspricht sie in bezug auf die Form der Schale ganz gut der *Ervilia concinna Eichw. sp.* (l. c. Taf. V, Fig. 23). Hörnes hat die von Eichwald (l. c. pag. 91 ff.) unterschiedenen Formen (*podolica*, *concinna* u. *dissita*) als *Erv. podolica* vereinigt. Auffallend ist im vorliegenden Falle immerhin, daß alle meine Stücke in der Form mit Eichwalds *Crassatella concinna* übereinstimmen, trotz der recht verschiedenen Größe. Die Längen der Schälchen liegen zwischen 13 und 5 *mm*. Die meisten der Schalen mit teilweise erhaltener Färbung der Oberfläche.

Hydrobia (Paludina) immutata Frauenfeld.

Nur 5 kleine Individuen, 1·3 *mm* lang und 1 *mm* dick.

Hydrobia (Paludina) acuta Drap.

12 Stücke mit weniger weiter, zum Teil etwas in die Länge gezogener Mündung. Diese Stücke nähern sich der *Hydrobia (Paludina) Frauenfeldi Hoernes* durch die Beschaffenheit der Innenlippe, die lappig ausgezogen erscheint.

Rissoa inflata (Andrz.) Hoernes var. laevis Eichw.

Das häufigste Fossil in diesem Horizont. Habe 149 Stücke herausgelesen, durchweg Formen, welche der von M. Hörnes Taf. XLVIII, Fig. 22*b*, entsprechen, die von Eichwald (l. c. III,

Taf. X, Fig. 9) als *Rissoa turricula laevis* von der Form Fig. 9 *costata* unterschieden wurde, welche Unterscheidung auch M. Hörnes in seinen Abbildungen angenommen hat. Der Umstand, daß so viele Exemplare — ich hätte die Anzahl noch vermehren können — durchweg der glatten Form entsprechen, ist gewiß bemerkenswert. Nur wenige meiner Stücke lassen eine leichte Andeutung einer Spiralstreifung erkennen.

Auffällig ist weiter, daß die meisten meiner Stücke erkennen lassen, daß die Querfalten („Längsrippen") hohl und gebrechlich sind und leicht abgescheuert wurden. Ist am „Raaber Bahnhof" in 105 *m*, am Getreidemarkt in 85 *m* Tiefe angetroffen worden.

Rissoa inflata Andrz var. costata Eichw.

Liegt mir nur in drei Stücken vor, die in Form und Rippung ganz der glatten Form entsprechen, aber deutliche Spirallinien zwischen den Rippen aufweisen.

Rissoa inflata cf. splendida Eichw.

Nur drei Schälchen liegen mir vor, die am besten mit der genannten Form aus dem Schwarzen Meere, vom Ufer der Krim, übereinstimmen. Die Rippen stehen viel gedrängter wie bei *Rissoa inflata* (*Andrz.*) *Hoernes* (etwa 20 am Umgang) und enden am letzten Umgang, am Beginne der Basis, die mit feinen Anwachslinien bedeckt ist. Durch die aufgeblähte Form werden diese Schälchen der gestreiften *Rissoa inflata* ähnlich. M. Hörnes hat sie nicht angeführt.

Außer diesen Schälchen liegt in meinem Material noch ein Stückchen, bei dem die Rippen am letzten Umgang in Querlinien, die den Anwachslinien ähneln, übergehen.

Rissoa angulata Eichwald, welche Hörnes aus dem Brunnen am „Raaber Bahnhof" aus einer Tiefe von 105 *m* und am Getreidemarkt aus 85 *m* Tiefe neben *Rissoa inflata* angegeben hat, liegt mir in 79 Exemplaren vor. Dieselben sind ihrer Dünnschaligkeit wegen durchweg an der Mündung beschädigt. Nur dadurch unterscheiden sie sich von der marinen *Rissoa clotho* M. Hörnes'. Diese Art scheint ziemlich variabel zu sein, es liegen gedrungenere, mehr an *R. clotho* erinnernde und sehr schlanke Exemplare in ziemlich gleicher Häufigkeit vor. Erwähnt sei, daß bei meinen Stücken die Rippen auf der Mitte der Umgänge etwas verstärkt erscheinen, ähnlich so wie es auch bei *R. inflata* (*Andrz.*) *Hoernes* der Fall ist.

Rissoa aff. angulata Eichw. (Vielleicht neue Form.)

An *Rissoa angulata* in der schlankeren Form schließen sich mehrere (11) Schälchen an, welche besonders schlank erscheinen und deren Rippen viel schwächer und gleichmäßiger sind.

Rissoa spec.

Nur ein Schälchen liegt mir vor, das zwei auf die Embryonalwindungen folgende Umgänge kräftig gerippt zeigt, während die Rippen der beiden folgenden Umgänge allmählich ganz abschwächen.

Ich schließe das Stückchen an *R. angulata* an, weil seine Form jener der bei Hörnes Taf. XLVIII, Fig. 23 *b*, gezeichneten Varietät ähnlich ist.

Cerithium cf. pictum Bast.

21 Stücke, kleine Individuen von 1·5—4·5 *mm* Länge, ohne die Embryonalwindungen. Nur die oberste Knotenreihe ist deutlich entwickelt. Die ersten Umgänge mit drei zierlichen spiralen Linien, die sich bei einem der kleinsten Stücke bis zum vorletzten Umgange verfolgen lassen.

Bullina Lajonkaireana Bast.

Nur drei kleine Individuen; das besterhaltene 4·5 *mm* lang.

Serpula sp.

Nur drei Röhrenbruchstücke, das größte 5 *mm* lang, mit kräftigen Querfurchen und kantigen Querlinien.

Jaroslav J. Jahn. Über einen neuentdeckten Basaltgang im östlichen Böhmen.

In der ostböhmischen Kreideebene sind seit langer Zeit Eruptionen von verschiedenen Basaltgesteinen bekannt. Es ist dies vor allem der mächtige Erguß von Nephelintephrit des Kunětitzer Berges, ferner der von meinem Vater Egid V. Jahn beschriebene Limburgitgang von Spojil, sowie die von mir entdeckten drei kleineren Ergüsse eines Nephelinbasalts und eines doleritischen Hornblendeaugitits von Semtín.

Diese Basaltvorkommen in der Umgebung von Pardubitz hat K. Hinterlechner in neuerer Zeit einer eingehenden Untersuchung unterzogen und in seiner Arbeit „Über Basaltgesteine aus Ostböhmen“ [1]) beschrieben.

Zu diesen bisher bekannten Eruptionen in der Umgebung von Pardubitz tritt nun der neuentdeckte Limburgitgang von Máteřov hinzu.

Anläßlich der Meliorationsarbeiten sind Arbeiter auf den Grundstücken des Herrn Gutsbesitzers Karl Štěpánek in Máteřov in einer Tiefe von 30—80 *cm* unter der Oberfläche auf einen Limburgitfelsen gestoßen. Die seltene Gefälligkeit des Herrn Štěpánek hat es ermöglicht, daß durch Versuchsgruben der Verlauf des Limburgitganges auf eine Entfernung von zirka 1 *km* verfolgt werden konnte.

Der Limburgitgang von Máteřov beginnt im Norden im Gebiete des Kartenblattes Pardubitz—Elbe-Teinitz—Neu-Bydžov (Z. 5, Kol. XIII) in einer alluvialen Niederung, nördlich von Neu-Máteřov, bei der Biegung des Weges, welcher vom östlichen Ende von Máteřov nach Norden führt. Von da verläuft der Gang geradlinig nach h 10 (SSO) über die Straße von Máteřov und endet im Gebiete des Kartenblattes Časlau—Chrudim (Z. 6, Kol. XIII) bei der Straße Pardubitz—Heřman-

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, Bd. 50, Heft 3.

městec, nördlich von der Stelle, wo von dieser Hauptstraße eine Straße nach Třebosic abzweigt. Als ich in Máteřov verweilte (am 23. Februar 1913), war der Limburgitgang in zwei Gruben aufgeschlossen.

In der südlichen Grube, einige Schritte nördlich von der Straße von Máteřov, zirka 160 *m* östlich von Neu-Máteřov habe ich folgende Lagerungsverhältnisse beobachtet:

Der Limburgitgang erreicht hier die größte Breite von 4·30 *m*. Er besteht aus einem Gestein, welches mit dem Limburgit von Spojil vollkommen übereinstimmt. Der Limburgit von Máteřov ist fast schwarz, sehr fest, enthält zahlreiche makroskopische Olivine, welche bald auswittern, wodurch eine poröse bis scheinbar blasige Oberfläche des Gesteins entsteht. Auf der Oberfläche verwittert dieser Limburgit bald, weshalb die Oberfläche der Limburgitblöcke braun bis rostig erscheint.

Herr Dr. K. Hinterlechner, welcher, wie gesagt, die Basalte der Umgebung von Pardubitz seinerzeit eingehend beschrieben hat, untersuchte gefälligst auch diesen neuentdeckten Limburgit von Máteřov und teilt mir über die Resultate seiner Untersuchungen folgendes mit.

„Als wesentliche Gesteinselemente konnten nachgewiesen werden: ein Titanaugit, Olivin und ein Erz. Zwischen diesen Bestandteilen liegt eine zumeist farblose Masse von verschiedenem optischen Verhalten; zum Teil ist sie bestimmt ein Glas. Recht selten wurden Apatitdurchschnitte angetroffen. Der Olivin ist sehr stark angegriffen. Als Zersetzungsprodukte treten auf: ein Chlorit und zumeist ein Karbonat (vielleicht sind es mehrere verschiedene hierhergehörige Verbindungen. Das Gestein läßt lokal ein lebhaftes Aufbrausen bemerken, falls man es mit kalter, verdünnter Salzsäure benetzt. Ein schon mit freiem Auge erkennbares, sekundäres Gebilde ist der Limonit.

Der Titanaugit und der Olivin liegen in zwei Generationen vor. Die Struktur ist demnach porphyrisch.

Im Detail wurden folgende Beobachtungen gemacht:

Der Titanaugit zeigt eine braune Farbe und zumeist kurznadelförmige Durchschnitte, so daß er fast völlig idiomorph vorliegt. Zwischen gekreuzten Nic. wird er nicht absolut dunkel; bräunliche Färbung der Schnitte beim Drehen derselben im Sinne und bläuliche im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers. Ein schalenförmiger Bau ist verhältnismäßig selten, die Sanduhrstruktur dagegen sehr häufig beobachtet worden. Größeren Durchschnitten fehlt sie sehr selten völlig; wenigstens spurenweise ist sie fast immer vorhanden. Zersetzt ist der Augit sehr wenig.

Der Olivin bildet die größten Gesteinselemente, die teils regelmäßig, kristallographisch, teils unregelmäßig ausgebildet vorlagen. Im durchfallenden Licht ist das Mineral farblos.

Während der Augit hauptsächlich eine Bildung der Effusivperiode vorstellt, tritt der Olivin vornehmlich als Produkt des intratellurischen Zeitabschnittes auf. Die größten Augite sind nämlich etwa so groß wie die kleinsten Olivindurchschnitte.

Das Erz bildet sehr zahlreiche, allein stets nur sehr kleine Körner.

Die eingangs erwähnte, unregelmäßig begrenzte, zumeist farblose Masse bleibt zwischen gekreuzten Nic. teils dunkel, teils hellt sie auf.

Mit dem Gipsblättchen Rot I. Ordnung zeigen die dunkelbleibenden Schnitte beim Drehen zwischen gekreuzten Nic. stets eine konstante Farbe; die aufhellenden dagegen verschiedene. Die dunkelbleibenden Schnitte halte ich deshalb für einen unveränderten, glasigen Magmarückstand; für die aufhellenden möchte ich dagegen mit Vorbehalt eine später eingetretene Entglasung annehmen bei ursprünglich gleicher Natur. Ich halte es indessen durchaus nicht für ganz ausgeschlossen, daß lokal auch ein Feldspat vorliegen könnte; groß ist indessen seine Menge gewiß nicht. Zur Frage, ob Nephelin zur Ausbildung gelangt ist oder nicht, kann wegen der Kleinheit der Querschnitte und wegen der starken Verwitterung des Gesteins nicht Stellung genommen werden.

Wie in allen sonstigen[1]) hierhergehörigen Felsarten aus der Umgebung von Pardubitz, so können auch hier ursprüngliche Blasenräume beobachtet werden, die im Laufe der Zeit mit sekundären Gebilden ausgefüllt wurden. Zu den letzteren gehört in erster Linie ein Karbonat (? mehrere) sowie mutmaßlich Natrolith und Analcim. Die Größe dieser Räume ist in der Regel sehr klein; ihre Ausfüllungssubstanz aber sogar zumeist gar nicht uneinwendbar bestimmbar, falls man vom Karbonat absieht.

Ein mir als „Einschluß" bezeichnetes Stück erwies sich u. d. M. als wesentlich aus Plagioklas, aus etwas Quarz und aus einem Pyroxen zusammengesetzt. Sekundär lag ein Karbonat (auf Klüften) vor."

Der Limburgitgang von Máteřov durchsetzt in senkrechter Richtung den dortigen, horizontal gelagerten Plänermergel. Während meines Aufenthaltes in Máteřov war bloß die westliche senkrechte Seitenwand des Ganges bis in die Tiefe von zirka 5·5 *m* aufgeschlossen.

Auf dieser Wand sah man sehr deutlich die charakteristische Absonderung des Limburgits in Kugeln, abgeplattete Ellipsoide bis unregelmäßig polyëdrische Blöcke. Die Gesamterscheinung dieser Wand erinnert lebhaft an die Bilder der bekannten Käsegrotte bei Bertrich in der südlichen Eifel[2]). Auf derselben Seitenwand konnte man deutlich wahrnehmen, daß der Basaltgang ursprünglich in vier- bis mehrseitige, fast senkrechte Säulen und Pfeiler abgesondert war, welche später sekundär durch Querklüfte in Kugeln und Ellipsoide zerfielen. Die Zwischenräume zwischen den Ovoiden sind mit zersetzter, rostiger Basaltwacke ausgefüllt. Stellenweise habe ich als Zersetzungsprodukt des Limburgits eine weiße, tonige, karbonathaltige Masse beobachtet, welche als Zersetzungsprodukt des Nephelintephrits auch am Kunětitzer Berge vorkommt.

Auf dem Limburgit liegt eine 30—80 *cm* mächtige Schicht von eluvialem Lehm mit zahlreichen eckigen Limburgitfragmenten. Die Oberfläche des Kreideterrains und auch des Basaltganges selbst ist freilich uneben, so daß die Mächtigkeit der eluvialen Decke stellenweise wechselt und der eluviale Lehm sackförmige Vertiefungen im Plänermergel ausfüllt.

[1]) Dr. K. Hinterlechner, „Über Basaltgesteine aus Ostböhmen". Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1900.

[2]) E. Kayser, Lehrbuch der allgemeinen Geologie. III. Auflage. Stuttgart 1909, pag. 141, Fig. 42.

Die Begrenzung des Basaltganges ist zu beiden Seiten vollkommen senkrecht, streng geradlinig, so daß der benachbarte Plänermergel vom Basalt geradlinig abgeschnitten erscheint. Die Kluft im Plänermergel, welche das Limburgitmagma ausgefüllt hat, war also durch parallele und vollkommen ebene Wände abgegrenzt, sie verlief senkrecht in die Tiefe.

Die Kontaktwirkungen des Limburgits auf dem benachbarten Plänermergel sind nur gering, offenbar war das die Kluft ausfüllende Magma in der Nähe der Erdoberfläche bereits ziemlich erstarrt. In der unmittelbaren Nachbarschaft des Basaltganges sieht man eine zirka 10 *cm* mächtige Zone von rostigbraunem Mergel, welcher von dem durchsickernden Niederschlagswasser zersetzt und durch aus dem benachbarten verwitterten Limburgit ausgelaugten Limonit imprägniert ist. Es folgt dann eine zirka 30 *cm* mächtige Zone von dunkelgrauem Mergel, welcher ein wenig fester ist als der übrige benachbarte, helle, weißlichgraue, weiche Plänermergel.

Das aus dem Mergel ausgelaugte $CaCO_3$ ist stellenweise in Konkretionen eines weißen oder gelblichen Kalkmehles bis Kalkschaumes abgesetzt.

Im Plänermergel in der unmittelbaren Nachbarschaft des Limburgitganges fand ich *Pecten Nilssoni Goldf.*, *Nucula transiens Fritsch* und einige Foraminiferen, also Fossilien, welche beweisen, daß der Limburgit in Form einer senkrechten Mauer eine Kluft in den Priesener Schichten ausgefüllt hat.

Die Stelle, an der diese südliche Grube angelegt war, überragt ein wenig die dortige Ebene. Weil — wie es scheint — gerade an jener Stelle der Limburgitgang am mächtigsten ist, hat jene Stelle der Abtragung mehr Widerstand geleistet als deren weiche Umgebung. Nach Norden verengt sich der Limburgitgang, so daß er in der nördlichen Grube, welche zirka 300 *m* von der südlichen entfernt ist, nur mehr eine Mächtigkeit von 1 bis 0·7 *m* erreicht. Ein wenig weiter nach NNW verschwindet der Basaltgang unter den Alluvionen der dortigen Niederung.

Diese Auskeilung des Ganges konnte man bereits in der südlichen Grube selbst beobachten, denn im südlichen Teile dieser Grube war der Gang, wie gesagt, 4·30 *m* breit, während er im nördlichen Teile derselben Grube eine Mächtigkeit von kaum 3 *m* erreichte.

Der Limburgitgang von Máteřov stellt ein fast ideales Beispiel von einem sogenannten e c h t e n E r u p t i v g a n g, noch dazu mit einer selten deutlich ausgebildeten brotlaibförmigen Absonderung dar. Es ist also begreiflich, daß in der Museumsgesellschaft in Pardubitz der Gedanke aufgetaucht ist, die südliche Grube, in welcher der Basaltgang so belehrend aufgeschlossen ist, als ein Naturdenkmal offen zu erhalten.

Ich würde gewiß für diesen Vorschlag plaidieren, glaube jedoch, daß er nicht recht durchführbar sei. Vor allem ist es sicher, daß sich die Grube immer wieder mit Niederschlagwasser nachfüllen würde, welches von Zeit zu Zeit ausgepumpt werden müßte. Ferner zeigen uns analoge Beispiele, daß der bloßgelegte Limburgit, den Einwirkungen der Insolation, des Regens und des Frostes ausgesetzt, bald zerfallen würde. Das Basaltwackenzement, welches die Limburgitkugeln und Ovoide zusammenhält, würde bald auswittern und die Limburgitkugeln

würden nach und nach abrutschen und in die seitliche Grube hinunterstürzen.

Vielleicht könnte man für einige Zeit die zerstörenden Wirkungen der Atmosphärilien zurückhalten, wenn man die bloßgelegte Oberfläche des Basaltganges mit einer Betonschicht bedecken würde.

Das Auffinden eines festen Felsens in geringer Tiefe unter der Oberfläche mitten in der ostböhmischen, aus weichen und vorwiegend losen Gesteinen bestehenden Elbtalebene hat begreifliches Aufsehen in der weiten Umgegend erregt. Mehrere Archäologen und Prähistoriker erblickten in dem Basaltgange von Máteřov bald eine Zyklopenmauer aus der römischen Zeit, bald einen Saumweg für Kommunikationszwecke oder eine Festungsmauer (befestigtes Lager der Römer) etc. — alle waren jedoch darin einig, daß es sich um einen künstlichen Bau handelt.

Herr Bürgerschuldirektor Fr. Rosůlek in Pardubitz, der mich seinerzeit während meiner Kartierung im Gebiete des Kartenblattes Pardubitz fleißig begleitet hat, erriet als der erste die richtige Bedeutung der „Mauer von Máteřov“ und beschrieb sie als Basaltgang in den in Pardubitz erscheinenden Zeitungen.

Literaturnotizen.

L. Kober. Bericht über geologische Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. CXXI, Abt. I, März 1912.

Da Kobers Arbeit viele Fragen berührt, an welchen anderwärts, zum Beispiel weiter westlich schon in eingehenderer Weise gearbeitet wurde und Kober selbst mit diesen Arbeiten noch keine Fühlung nimmt, wird es eine Aufgabe dieses Referats, eine solche zu vermitteln. In den Tauern hat man seit langem, die Ähnlichkeit der Verhältnisse in diesem ganzen Areal erkennend, vieles in einem beschränkten Gebiet Gefundene in einer Form ausgesprochen, welche sozusagen die Priorität für die ganzen Tauern vorwegnahm, falls sich die Sache auch anderwärts bestätigte. Der Referent hat diese Form in seinen Arbeiten am Tauernwestende nun zwar gemieden, möchte aber eine andeutungsweise Bezugnahme der Arbeiten untereinander für sachdienlich halten, wenn sich zum Beispiel herausstellt, daß der tektonische Deformationstypus der Schieferhülle weiter im Osten der Tauern derselbe ist, wie er selbst ihn weiter westlich nicht nur beschrieb, sondern in Profilen darstellte und wenn sich weiter östlich Serienglieder finden lassen, wie er sie früher weiter westlich in der Schieferhülle fand.

Kober gliedert die lepontinische Deckenordnung in Zentralgneisdecken, Kalkphyllitdecken und Radstätter Decken, die ostalpine Deckenordnung in ein unteres und oberes System. Verleihen nun die Serien, welche auf den Gneisen liegen, denselben den lepontinischen Charakter und nennt man die Gneise lepontinisch, weil sie vor der Deckenbildung von lepontinischen Gliedern überkleidet waren, gleichsam Bestandteile eines lepontinisch belegten Areals? Die Gebilde, welche Kober für das alte Dach des Lakkolithen halten möchte, sind Granatglimmerschiefer, Muskovit- und Biotitschiefer, Amphibolite, kohlige Phyllite und Quarzite. All dies kommt nach den Erfahrungen am Tauernwestende ungefähr ebensooft auf lepontinischem wie auf ostalpinem und dinarischem Boden (nach den bisherigen Übersichtskarten) vor, wie der Referent zum Beispiel anläßlich eines Vergleiches der Hochfeiler Hülle mit südlichem Quarzphyllit bemerkte. Kober ist der Ansicht, daß die granatreichen Schiefer dieser Abteilung vielleicht gleichzustellen seien der Greinerscholle Beckes. Nun, auf Grund der Arbeiten des Ref. wäre es bereits möglich gewesen, zu wissen, welche große Verbreitung in der unteren Schieferhülle des Tauernwestendes sämtliche von Kober genannten Gebilde besitzen und daß die Greinerscholle eine komplizierte, unbestimmt tiefe Synkline

aus unterer Schieferhülle ist. Wonach man also nicht nur die granatreichen Schiefer einer so ungemein mannigfaltigen Serie wie der Greinerscholle „gleichstellen“ kann, sondern die kohligen Phyllite, Quarzite und Granatglimmerschiefer in der unteren Schieferhülle des Tauernwestendes eben schon beschrieben vorfindet. Dadurch, daß diese Gebilde sowohl hochkristallin als von der Tauernkristallisation wenig berührt vorliegen und durch den Nachweis ihrer Verbreitung am Tauernwestende im weitesten Sinne, war es eben möglich gewesen, Termiers von Kober zitierte, sehr glückliche Vermutung permokarbonischen Alters für einen Teil der Schieferhülle vielleicht auch bei solchen Fachgenossen zu stützen, denen Ergebnisse der Neuaufnahme nicht weniger gelten als der glückliche Vergleich mit der Vanoise.

Durch einen gewissen Umstand läßt sich nun am Tauernwestende allerdings der lepontinische Charakter dieser im Sonnblick nach Kober von den darüberfolgenden stratigraphischen Äquivalenten der Radstätter Serie scharf getrennten untersten Serie gewissermaßen wahrscheinlich machen. Am Tauernwestende nämlich erhält man den Eindruck, daß die unverkennbar Kobers unterster Serie (dem vermuteten alten Lakkolithdach) entsprechenden Glieder der Greinerscholle von den folgenden Marmoren, Dolomiten etc. nicht scharf getrennt sind: weder stratigraphisch noch dem Metamorphismus nach, denn es scheinen hier die stärker umkristallisierten gewöhnlichen stratigraphischen und tektonischen Genossen jener höheren Serie vorzuliegen. Auch diese letztere, Kobers „zweite Abteilung der Schieferhülle“ hat ihr Analogon am Tauernwestende und ich habe diese Gruppe in gleicher tektonischer Deformation (differentiell verschuppt und verfaltet) dargestellt und wie jetzt Kober, (Tuxer-) Marmore, (Pfitscher-) Dolomite, Quarzite, Bänderkalke, schwarze Phyllite, Rauhwacken, Kalkglimmerschiefer als Glieder genannt und namentlich auch auf das Vorhandensein gleicher Dolomite, Quarzite etc. in höheren Serien (Tarntaler, Tribulaun) hingewiesen. Am Tauernwestende scheint es Kobers zweite Abteilung der Schieferhülle, welche um das Tauernwestende biegend höher metamorph und zur Greinerscholle Beckes (= Kobers von der zweiten, scharf getrennte erste Abteilung der Schieferhülle) wird, welche sie fast gänzlich zusammensetzt. Da nun Kober in seiner zweiten Abteilung der Schieferhülle die Radstätter Tauerngesteine vertreten findet und diese letzteren durch Referenten, besonders aber durch Frech am Tauernwestende (Tarntaler Zone, Brennermesozoikum) angemerkt wurden, ergibt sich ohne weiteres viel Übereinstimmendes in diesen Befunden. Mit der Ergänzung, daß am Tauernwestende auch die zweite Abteilung der Schieferhülle (mit Kober gesprochen) von der typische Mineralneubildungen erzeugenden Tauernkristallisation, besonders südlich vom Brenner mitergriffen scheint.

In der unteren Schieferhülle deutet Kober ein buntes Durcheinander von Schiefer und Gneis, von Orthogneis und Paragneis wie am Tauernwestende nicht als Apophysen, sondern als „abgerissene tektonische Bildungen“. Nach den Erfahrungen am Tauernwestende käme da vielleicht auch noch in Betracht, daß durch die Differentialbewegungen in den Schieferungsflächen parallel zu denselben geschlichtete Apophysen vorliegen, namentlich da ja Kober an Reste eines Lakkolithdaches denkt.

Der Zentralgneis ist, wie das schon von E. Suess immer im ganzen behauptet wurde, nach Kober auch im Sonnblick passiv bewegt, wie ich es am Tauernwestende durch Ausarbeitung eines Profils für Feldgeologen zu zeigen versuchte. Kober fand liegende Falten und den Bau des Gebietes am besten mit dem Simplon vergleichbar. Hierin ferner in der Parallele zwischen Schieferhülle und Radstätter Tauerngebilden und endlich darin, daß Kobers Serienanalyse doch weit genug geht, um die oben durchgeführte Parallele mit dem Tauernwestende zu ermöglichen, kann man drei Hauptergebnisse Kobers sehen.

An den nun folgenden Kalkphyllitdecken, für welche die grünen Gesteine leitend sind, hebt Kober „tektonische Zerschieferung“ (welcher Art? wohl Linsenbau durch Umfaltung?) besonders hervor. Dies und das Auftreten von Dolomitlinsen und Quarzit deckt sich mit den vom Tauernwestende für die Kalkphyllite beschriebenen Verhältnissen. Ganz ebenso entspricht „die scheinbar ruhige isoklinale Lagerung der Schichten, welche in Wirklichkeit auf ein System vieler isokliner Falten zurückzuführen sein dürfte“ dem, was vom Referenten für die Kalkphyllite des Tauernwestendes beschrieben und im Profil dargestellt wurde. Kober nimmt an, daß dem primären Deckenbau noch sekundärer Verfaltungsbau gefolgt sei, was für Kober aus „rückwärtsgreifenden“ Falten von Kalkphyllit in

die Zentralgneisdecken hervorgeht. Daß es sich dabei tatsächlich um einen „sekundären“ Verfaltungsbau handelt, scheint dem Referenten hierdurch nicht „bewiesen“. Denn nach oben abgehende Teile einer tieferen Decke können wohl Teile einer über sie gleitenden höheren derart umfassen, daß das Bild nach rückwärts gerichteter Faltenstirnen entsteht, ohne daß dabei von der Termierschen „sekundären“ Verfaltung fertiger Decken oder hinsichtlich der Bewegungsrichtung vom Rückwärtsgreifen gesprochen werden könnte. Kurz es geht aus Kobers Angabe noch nicht mit der der Wichtigkeit der berührten Frage entsprechenden Sicherheit hervor, ob es sich um Differentialbewegungen der Deckenbildung oder wirklich um eine sekundäre Verfaltung, welche „dem Deckenbau gefolgt ist“, handelt. Das wären zwei verschiedene Dinge, deren ersteres der Referent für wahrscheinlicher hält.

Über den Kalkphyllitdecken folgt die Radstätter (Klamm-) Decke aus juradischen Klammkalken, triadischen Dolomiten und einer entweder stratigraphisch oder nur tektonisch mit dem genannten Mesozoikum verbundenen jungpaläozoischen, quarzitisch-porphyroidischen Reihe. Kober hebt die Ähnlichkeit dieser Gesteine mit gleichen Gesteinen des steirischen und niederösterreichischen Oberkarbons hervor. Dabei wäre an den ausführlicheren Vergleich zu erinnern, welchen der Referent seinerzeit zwischen quarzitisch-porphyroiden Grauwacken der Tauern und dem genannten Karbon zog. Dies liegt um so näher, als die ganze Klammdecke Kobers in ihren Gliedern recht gut gewissen Teilen der Tuxer Grauwackenzone und der Tarntaler Zone entspricht, wie ich hiermit vorläufig bemerke. Die Radstätter Decke wird von Kober gleichgestellt der Klippendecke des Prättigau. Wenn Kober nun feststellt, daß am Brenner in den Tarntaler Köpfen und im Zillertal die „Radstätter“ Decke immer in Kontakt mit ostalpinen karbonpermischen Grauwacken im Hangenden trete, so möchte man hier eher einen Hinweis auf spätere Begründung als das gänzliche Übersehen dessen erwarten, was bis jetzt für und gegen eine Klippendecke oder „Radstätter“ Decke in den Tarntaler Köpfen und im Zillertal und bezüglich „ostalpinen“ und „lepontinischen“ Permokarbons an den genannten Orten tatsächlich festgestellt wurde.

Wo Kober (neuerdings ausführlicher) von Steinmanns Paralle zwischen den Decken der Tauern und des Prättigau abweicht, bewegt er sich auf dem Boden einer älteren Feststellung des Referenten: daß die Gesteine, welche im Prättigau an der Grenze zwischen Kalkphyllit und Altkristallin liegen (Tilisuna) in den Tarntaler Kögeln zu finden sind.

Schließlich nennt Kober (vgl. hierzu auch Sander, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 15: Diskussion eines Profils durch die Tuxer Voralpen) das Hinübertreten des lepontinischen Deckensystems über das ostalpinie als einen der hervorstechendsten Züge im Bau der Ostalpen.

Den früheren (l. c.) Bemerkungen über diesen Gegenstand möchte ich, indem ich ausdrücklich Kerners Neuaufnahme das letzte Wort in dieser Sache überlasse, anfügen, daß in der Kalkkögelgruppe (von der ich nicht weiß, ob sie Kober noch zur „Radstätter Decke am Brenner“ rechnet) auf ostalpinem Kristallin-Permokarbon teilweise in der Fazies zentralalpiner Quarzite und konglomeratischen Lantschfeldquarzits liegt. Auf diesem eine Serie typischer Tarntaler Gesteine, Pyritschiefer (schon 1910 von mir angemerkt diese Verhandl.), Marmor (Lithodendronspuren??), Kalke, wie sie am Radstätter Tauern von Uhlig als Jura gedeutet sind. Auf dieser tektonisch komplizierten Serie, welche an der Sailebasis von Frech als Raibler Kalk kartiert ist, liegen die ostalpinen Triasfazies mit anderem, zum Beispiel erst über dem mächtigen Pfriemesdolomit die an der Saile am Hochtennspitz und im ganzen Burgstallkamm prächtig entwickelten Sphärocodienoolithe der Raibler Schichten und die Pyritschiefer und dunklen Kalke der Svila mit Cidariten und *Daonella cf. Pichleri*, also wahrscheinlich Partnachniveau. Man hat also, sofern man Decken annimmt, südlich von Innsbruck von unten nach oben Lepontin und Innsbrucker Quarzphyllit, ostalpine Stubaier Glimmerschiefer (mit dem folgenden verfaltet), Lepontin (Radstätter Entwicklung, Partnachschichten als „Pyritschiefer“), ostalpine Trias. Auf dem Lepontin liegt also wieder Ostalpin. Nach den im Innsbrucker Institut befindlichen, seinerzeit von Ampferer und Hammer gesammelten Stücken des Jura und Lias von der Walder Alm halte ich es nicht für unwahrscheinlich, daß dieses letztgenannte Lepontin von der Fazies der Tauerndecken mit der Lechtaldecke Ampferers in irgendwelchen Zusammenhang zu bringen sei. (Bruno Sander.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelaufen vom 1. April bis Ende Juni 1913.

Abel, O. Über den Erwerb des Flugvermögens. (Separat. aus: Vorträge des Vereines zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien. Jahrg. LII. Hft. 8.) Wien, W. Braumüller & Sohn, 1912. 8°. 22 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16982. 8°.*)

Abel, O. Cetaceenstudien. III. Mitteilung. Rekonstruktion des Schädels von *Prosqualodon australe Lyd.* aus dem Miocän Patagoniens. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 19 S. (57—75) mit 1 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16983. 8°.*)

Abel, O. Die paläontologische Exkursion nach Pikermi am 17. April 1911. Wien, typ P. Gerin, 1912. 8°. 8 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16984. 8°.*)

Accessions-Katalog. Sveriges offentliga bibliotek Stockholm—Upsala—Lund—Göteborg. XXVI. 1911; genom O. Wieselgren. Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8°. VI—651 S. Geschenk d. Kgl. Bibliothek Stockholm. (*46 8°. Bibl.*)

Athanasiu, S. Geologische Studien in den nordmoldauischen Karpathen. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XLIX. 1899. Hft. 3.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 64 S. (429—492) mit 15 Textfig. (*16985. 8°.*)

Becke, F. & V. Uhlig. Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalmmassiv und in den Radstätter Tauern. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXV. 1906.) Wien, A. Hölder, 1906. 8°. 45 S. (1693—1737). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16986. 8°.*)

Bergt, W. Über Gabbro im sächsischen Erzgebirge. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 23 S. (56—77) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16987. 8°.*)

Bergt, W. Die neuere Kartographie der Kapverdischen Inseln. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. 1913. Juniheft.) Gotha, J. Perthes, 1913. 4°. 3 S. (301—303) mit 1 Taf. (49). Gesch. d. Autors. (*3262. 4°.*)

Bock, H. Der Karst und seine Gewässer. (Aus: Mitteilungen für Höhlenkunde. Jahrg. VI. Hft. 3.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1913. 4°. 23 S. mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3261. 4°.*)

Bukowski, G. v. Über das Vorkommen karbonischer Ablagerungen im süddalmatinischen Küstengebiete. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1901. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1901. 8°. 2 S. (176—177). Gesch. d. Autors. (*16988 8°.*)

Bukowski, G. v. Zur Kenntnis der Quecksilbererz-Lagerstätten in Spizza, Süddalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902. Nr. 12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 8 S. (302—309). Gesch. d. Autors. (*16989. 8°.*)

Bukowski, G. v. Bericht über die Exkursion (XII) in Süddalmatien. (Separat. aus: Comptes Rendus du IX. Congrès géologique international de Vienne. 1903.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1904. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*16990. 8°.*)

Bukowski, G. v. Nachträge zu den Erläuterungen des Blattes Mährisch-Neustadt und Schönberg der geologischen Spezialkarte. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LV. 1905. Hft. 3—4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1905. 8°. 28 S. (639—666). Gesch. d. Autors. *(16991. 8°.)*

Bukowski, G. v. Notiz über die eruptiven Bildungen der Triasperiode in Süddalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1906. Nr. 17—18.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1906. 8°. 3 S. (397—398). Gesch. d. Autors. *(16992. 8°.)*

Bukowski, G. v. Vorlage des Kartenblattes Mährisch-Neustadt—Schönberg. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1900. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1907. 8°. 8 S. (191—198). Gesch. d. Autors. *(16993. 8°.)*

Bukowski, G. v. Zur Geologie der Umgebung der Bocche di Cattaro. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. 1913. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 6 S. (137—142). Gesch. d. Autors. *(16994. 8°.)*

Diener, C. Der Anteil des prähistorischen Menschen an der Verarmung der pleistocänen Tierwelt. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 11 S. (201—231). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16995. 8°.)*

Diener, C. Lebensweise und Verbreitung der Ammoniten. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1912. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 23 S. (67—89). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16996. 8°.)*

[Diener, C.] Bericht der Sektion für Paläontologie und Abstammungslehre über seinen in der Versammlung am 21. Februar 1912 gehaltenen Vortrag über: Verbreitung und Lebensweise der Ammoniten. (Separat. aus: Verhandlungen der zoolog.-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1912.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1912. 8°. 4 S. (82—85). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16997. 8°.)*

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 2. (Bog. 11—20.) Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1913. 8°. Kauf. *(17019. 8°. Lab.)*

Elschner, C. Corallogene Phosphat-Inseln Austral-Oceaniens und ihre Produkte. Lübeck, M. Schmidt, 1913. 8°. 120 S. mit 22 Taf. Kauf. *(17148. 8.)*

Fraas, E. *Aetosaurus crassicauda n. sp.* nebst Beobachtungen über das Becken der Aetosaurier. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1907.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1907.) 8°. 9 S. (101—109) mit 2 Taf. Gesch. *(16998. 8°.)*

Gallenstein, H. v. Eine interessante Brachiopodengesellschaft in den Raibler Schichten Mittelkärntens. (Separat. aus: Carinthia II. 1912. Nr. 4—6.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1912. 8°. 6 S. (176—181). Gesch. d. Autors. *(16999. 8°.)*

Geitel, H. Die Bestätigung der Atomlehre durch die Radioaktivität. Vortrag, gehalten am 16. Februar 1913 zum 50jährigen Stiftungsfeste des Vereines für Naturwissenschaft in Braunschweig. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1913. 8°. 24 S. Gesch. d. Vereines. *(17100. 8°.)*

Geyer, G. Zur Erinnerung an Friedrich Teller. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIII. 1913. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 14 S. (193—206) mit 1 Porträt Tellers (Taf. IX). Gesch. d. Autors. *(17102. 8°.)*

Geyer, G. Josef Haberfelner †. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 2 S. (108—109). Gesch. d. Autors. *(17103. 8°.)*

Götzinger, G. Einige Diluvialprofile im Kartenblatte Jauernig—Weidenau und deren Deutung. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 10 S. (95—104). Gesch. d. Autors. *(17104. 8°.)*

Götzinger, G. Eine Felsenstadt im Dolomit bei Risovac in Bosnien. (Separat. aus: Geographischer Anzeiger. 1913.) Gotha, J. Perthes, 1913. 8°. 8 S. (125—127). Gesch. d. Autors. *(17105. 8°.)*

Gortani, M. Les racines des montagnes. (Separat. aus: „Scientia". Vol. IX. Anno V, 1911.) Bologna, N. Zanichelli, 1911. 8°. 8 S. (473—478) mit 7 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17101. 8°.)*

Grand'Eury, F. C. Recherches géobotaniques sur les forêts et sols fossiles et sur la végétation et la flore houillères. Part. I. Livr. 1 & 2. Paris & Liège, Ch. Béranger, 1912—1913. 4°. Gesch. d. Autors. (*3267. 4°.*)

Haberfelner, J. Das Ybbstal und seine Entstehung. (Sektion „Ybbstaler" des Deutsch. u. Österreich. Alpenvereines. Jahres-Bericht für 1912.) Wien 1913. 8°. 16 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17106. 8°.*)

[Haberfelner, J.] Nekrolog auf ihn; von G. Geyer. Wien 1913. 8°. Vide: Geyer, G. (*17103. 8°.*)

Hahn, F. Neue Funde in nordalpinem Lias der Achenseegegend und bei Ehrwald. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beilage-Band XXXII.) Stuttgart. E. Schweizerbart, 1911. 8°. 43 S. (535—577) mit 1 Textfig u. 2 Taf. (XX—XXI). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17107. 8°.*)

Halaváts, G. v. Geologischer Bau der Umgebung von Bólya, Vurpód, Hermány u. Szenterzsébet. Bericht über die detaillierte geologische Aufnahme im Jahre 1911. (Separat. aus: Jahresbericht der Kgl. ungar geolog. Reichsanstalt für 1911.) Budapest, A. Fritz, 1913. 8°. 7 S. (143—149) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17108. 8°.*)

Hammer, W. Glazialgeologische Mitteilungen aus dem Oberinntal. I. Die Verbauung des Rojentales und die Terrassenschotter im Stillebachtal, Nauders. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 17—18.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 11 S. (402—412) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17109. 8°.*)

Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Hft. 12. [Bd. I. Abtlg. 3]: Niederlande, von G. A. F. Molengraaff und W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht. Heidelberg, C. Winter, 1913. 8°. 98 S. mit 20 Textfig. Kauf. (*16663. 8°.*)

Hartmann, E. Geologische Übersicht über die Tarntaler Berge. [Tuxer Voralpen, Tauernwestende.] (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 13 S. (109—121) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17110. 8°.*)

Haug, E. Traité de géologie. II. Les périodes géologiques. Fasc. 3. Paris, A. Colin, 1911, 8°. Kauf. (*15601. 8°.*)

Heritsch, F. Geologisches aus der Gegend des Eisenerzer Reichensteins. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1910. Bd. XLVII.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1910. 8°. 6 S. (102—107). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17111. 8°.*)

Heritsch, F. Zur geologischen Kenntnis des Hochlantsch. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1910. Bd. XLVII.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1910. 8°. 6 S. (108—113). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17112. 8°.*)

Heritsch, F. Zur Kenntnis der obersteirischen Grauwackenzone. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1910. Nr. 21.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 8 S. (692—699). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17113. 8°.*)

Heritsch, F. Beiträge zur Geologie der Grauwackenzone des Paltentales, Obersteiermark. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwiss Vereines für Steiermark. Jahrg. 1911. Bd. XLVIII.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei. 1911. 8°. 238 S. mit 31 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17144. 8°.*)

Heritsch, F. Geologische Untersuchungen in der „Grauwackenzone" der nordöstlichen Alpen. III. Die Tektonik der Grauwackenzone des Paltentales. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXX. 1911.) Wien, A. Hölder, 1911. 8°. 21 S. (95—115) mit 3 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17114. 8°.*)

Heritsch, F. Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone im Mürztal, Obersteiermark. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1911 Nr. 3—4.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 14 S. (90—95; 110—117). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17115. 8°.*)

Heritsch, F. Neue Erfahrungen über das Paläozoikum von Graz. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1911. Nr. 24.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 6 S. (765—770). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17116. 8°.*)

Heritsch, F. Zur Stratigraphie des Paläozoikums von Graz. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 8 S. (619—626). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17117. 8°.*)

Heritsch, F. Die „Trofajachlinie". (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 12.) Wien, Brüder Hollinek, 1911. 8⁰. 5 S. (274—278). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17118. 8⁰.)*

Heritsch, F. Zur Erinnerung an Rudolf Hoernes. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1912. Bd. XLIX.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1912. 8⁰. 58 S. mit einem Porträt Hoernes'. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17119. 8⁰.)*

Hilber, V. Entgegnung an Dr. O. Ampferer. Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1913. 8⁰. 5 S. Gesch. d. Autors. *(17120. 8⁰.)*

[**Hoernes, R.**] Zur Erinnerung an ihn; von F. Heritsch. Graz 1912. 8⁰. Vide: Heritsch, F. *(17119. 8⁰.)*

[**Hoernes, R.**] Nekrolog auf ihn; von E. Spengler. Wien 1912. 8⁰. Vide: Spengler, E. *(17139. 8⁰.)*

Hofmann, A. Goldquarzgänge von Libčic bei N.-Knín, Böhmen. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XVII. 1912.) Prag, A. Wiesner, 1912. 8⁰. 12 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17121. 8⁰.)*

Hofmann, A. & F. Slavik. Über das goldführende Gebiet von Kasejovic. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XVII. 1912 u. XVIII. 1913.) Prag, A. Wiesner, 1912—1913. 8⁰. 2 Teile (29 S. mit 2 Textfig. u. 1 Karte [Bull. 1912] u. 47 S. mit 4 Textfig. u. 2 Taf. [Bull. 1913]). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17122. 8⁰.)*

Holzapfel, E. Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. (Separat. aus: Abhandlungen der Kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. N. F. Hft. 66.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1910. 8⁰. VI—218 S. mit 15 Textfig. u. 2 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17145. 8⁰.)*

Jongmans, W. J. Die paläobotanische Literatur. Bd. III. Die Erscheinungen der Jahre 1910 und 1911 und Nachträge für 1909. Jena, G. Fischer, 1913. 8⁰. 570 S. Gesch. *(16910. 8⁰.)*

Keidel, H. Die neueren Ergebnisse der staatlichen geologischen Untersuchungen in Argentinien. (Separat. aus: Compte rendu du XI. Congrès géologique international.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8⁰. 15 S. (1127—1141). Gesch. d. Autors. *(17123. 8⁰.)*

Kettner, R. Profily ze staršího českého palaeozoika. I. Dva profily ze Skrej. (Separat. aus: Sborník klubu přírodovědeckého v Praze. 1912.) [Profile aus dem älteren Paläozoikum von Böhmen. I. Zwei Profile von Skrej.] Prag 1912. 8⁰. 7 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17124. 8⁰.)*

Kettner, R. O novém nalezišti bryozoí a jiných z kamenělin spodního siluru na Pernikářce u Košíř. (Separat. aus: Rozpravy české Akademie Císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Roč. XXII. Tř. II. Číslo 5.) [Über einen neuen Fundort von Bryozoen und anderen Fossilien des Untersilurs in Pernikářka bei Koschiř.) v Praze, A. Wiesner, 1913. 8⁰. 22 S. mit 9 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(17125. 8⁰.)*

Kettner, R. Über das neue Vorkommen der untersilurischen Bryozoen und anderen Fossilien in der Ziegelei Pernikářka bei Košíře. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1913.) Prag, A. Wiesner, 1913. 8⁰. 22 S. mit 9 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(17126. 8⁰.)*

Klebelsberg, R. v. Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. Hft. 3. 1912.) Wien, R. Lechner, 1912. 8⁰. 96 S. (461—556) mit 1 Textfig. und 5 Taf. (XIX—XXIII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17127. 8⁰.)*

Knett, J. *Melongena (Myristica) Rotkyana*, ein neuer Gasteropode aus den Tertiärschichten Krains. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXV.) Wien u. Leipzig, H. Braumüller, 1912. 4⁰. 4 S. (83—86) mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (IX). Gesch. d. Autors. *(3263. 4⁰.)*

Knett, J. Entgegnung auf die zwei Bemerkungen Dr. Leitmeiers „Zur Bildung der Aragonitabsätze der Rohitscher Sauerbrunnen". (Separat. aus: Internationale Mineralquellen-Zeitung. Nr. 299—305 u. 303. Wien 1913.) [Wien], typ. G. Röttig & Sohn in Ödenburg, 1913. 4⁰. 27 S. Gesch. d. Autors. *(3264. 4⁰.)*

[**Kobell-Oebbeke**]. F. v. Kobells Tafeln zur Bestimmung der Mineralien mittels einfacher chemischer Versuche auf trockenem und nassem Wege. 16., neu

bearbeitete und vermehrte Auflage; von K. Oebbeke. München, J. Lindauer, 1912. 8°. XXX—128 S. Gesch. d. Autors. (*17084. 8°.* Lab.)

Kober, L. Über Bau und Entstehung der Ostalpen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 114 S. mit 7 Taf. (VIII—XIV). Gesch. d. Autors. (*17146. 8°.*)

Krebs, N. Länderkunde der österreichischen Alpen. [Bibliothek länderkundlicher Handbücher, hrsg. v. A. Penck.] Stuttgart, J. Engelhorns Nachf., 1913. 8°. XV—556 S. mit 77 Textfig. u. 26 Taf. Kauf. (*17147. 8°.*)

Kremann, R. Die periodischen Erscheinungen in der Chemie. (Separat. aus: Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge; hrsg. v. H. Herz. Bd. XIX.) Stuttgart, F. Enke, 1913. 8°. 128 S. mit 77 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17085. 8°.* Lab.)

Leitmeier, H. Zur Kenntnis der Schmelzpunkte von Silikaten. Der Einfluß der Korngröße auf den Schmelzpunkt. Bestimmung des Schmelzpunktes einiger Silikate durch längeres Erhitzen. (Separat. aus: Zeitschrift für anorganische Chemie. Bd. LXXXI. 1913.) Leipzig u. Hamburg, L. Voss, 1913. 8°. 24 S. (209—232). Gesch. d. Autors. (*17086. 8°.* Lab.)

Linck, G. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie. Bd. III. Jena, G. Fischer, 1913. 8°. 320 S. Gesch. d. Verlegers. (*17081. 8°.* Lab.)

Martin, K. Einige allgemeinere Betrachtungen über das Tertiär von Java. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. IV, Nr. 3.) Leipzig, W. Engelmann, 1913. 8°. 13 S. (161—173.) Gesch. d. Autors. (*17128. 8°.*)

Michel Lévy, A. Étude sur la détermination des Feldspaths dans les plaques minces. Fasc. 2 u. 3. Paris, Baudry & Co., 1896—1904. 8°. Kauf.

Enthält:

Fasc. 2. Sur l'éclairement commun des plagioclases zonés; propriétés optiques du microcline. Ibid. 1896. 39 S. (71—109) mit 13 Taf. (IX—XXI).

Fasc. 3. La zone de symétrie de la macle de l'albite dans les plagioclases. Ibid. 1904. 16 S. mit 4 Taf. (XXII—XXIII). (*17087. 8°.* Lab.)

Molengraaff, G. A. F. & W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. I. Abtlg. 3.] Niederlande. Heidelberg, 1913. 8°. Vide: Handbuch ... Hft. 12. (*16663. 8°.*)

Niklas, H. Chemische Verwitterung der Silikate und der Gesteine mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Humusstoffe. Berlin, Vereinigte Buch- und Kunstdruckwerke, 1912. 8°. XX—143 S. Gesch. (*17088. 8°.* Lab.)

Oebbeke, K. F. v. Kobells Tafeln zur Bestimmung der Mineralien. München, 1912. 8°. Vide: Kobell-Oebbeke. (*17084. 8°.* Lab.)

Petrascheck, W. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . NW-Gruppe Nr. 17. Josefstadt und Nachod. (Zone 4, Kol. XIV der Spezialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie i. M. 1:75.000.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 73 S. mit der Karte. (*17129. 8°.*)

Purkyně, C. R. Letkovská pánev kamenouhelná. (Separat. aus: Rozpravy české Akademie Cís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Roč. XXII. Tř. II. Číslo 13.) [Das Steinkohlenbecken bei Letkow.] Prag, typ. A. Wiesner, 1913. 8°. 9 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17130. 8°.*)

Rudolphi, H. Die Färöer. (Separat. aus: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1913. Nr. 3 u. 4.) Berlin, S. E. Mittler & Sohn, 1913. 8°. 57 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*17131. 8°.*)

Schafarzik, F. Über die Reambulation in der Umgebung von Berszászka und im Almásbecken im Sommer 1911. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt für 1911.) Budapest, typ. A. Fritz, 1913. 8°. 8 S. (150—157). Gesch. d. Autors. (*17132. 8°.*)

Schafarzik, F. A magyar nemesopálról. (Separat. aus: Természettudományi Közlöny. Füz. 576—577.) [Über ungarischen Edelopal.] Budapest, typ. Lloyd-Társulat, 1913. 8°. 25 S. mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17133. 8°.*)

Schreiber, H. Die Moore Salzburgs in naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, landwirtschaftlicher und technischer Beziehung. Staab, Deutschösterreich. Moorverein, 1913. 4°. 271 S. mit 14 Textfig., 21 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*3266. 4°.*)

Schubert, R. J. Der geologische Bau der Insel Puntadura, Dalmatien. (Se-

parat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1907. Nr. 10.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8°. 7 S. (250—256) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17134. 8°.)*

Schütze, E Einige Glyphea-Arten aus dem schwäbischen Jura. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1907.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1907. 8°. 14 S. (341—354) mit 1 Taf. (III). Gesch. *(17135. 8°.)*

Siegfried, E. Die Naphthalagerstätten der Umgebung von Solotwina. Ein Beitrag zur Tektonik des Karpathenrandes in Ostgalizien. Wien-Berlin-London, Verlag für Fachliteratur, 1912. 4°. VIII—72 S. mit 42 Textfig., 1 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Verlegers. *(3265. 4°.)*

Sigmund, A. Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. III. Bericht. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1912. Bd. XLIX.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1913 8°. 17 S. (103—119). Gesch. d. Autors. *(17136. 8°.)*

Simionescu, J. [Studii geologice şi paleontologice din Dobrogea. VI.] Fauna amoniţilor triasici dela Hagighiol. Rumänischer Text mit französischem Resumé: Les Ammonites triasiques de Hagighiol. Bucureşti, typ. C. Göbl, 1913. 8°. 100 S. (271—370) mit 77 Textfig. u. 9 Taf. Gesch. d. Autors. *(15590. 8°.)*

Simionescu, J. Ichthyosaurierreste aus der Trias von Dobrogea, Rumänien. (Separat. aus: Bulletin de la Section scientifique de l'Académie Roumaine. Année I. 1912—1913. Nr. 2. Bucarest, typ. C. Göbl, 1913. 8°. 6 S. (81—86) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17137. 8°.)*

Singer, M. Das Rechnen mit Geschiebemengen. (Separat. aus: Zeitschrift für Gewässerkunde. Bd. XI. Hft. 4.) Wien, typ. W. & A. v. Baensch-Stiftung, 1913. 8°. 34 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(17138. 8°.)*

Slavik, F. Über das goldführende Gebiet von Kasejovic. Prag 1912—1913. 8°. Vide: Hofmann, A. u. F. Slavik *(17122. 8°.)*

Spengler, E. Rudolf Hoernes. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 15 S. (309—323). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17139. 8°.)*

Stille, H. Tektonische Evolutionen und Revolutionen in der Erdrinde. Antrittsvorlesung, gehalten am 22. Januar 1913 in der Aula der Universität Leipzig. Leipzig, Veit & Co., 1913. 8°. 32 S. Gesch. d. Verlegers. *(17140. 8°.)*

[Teller, F.] Zur Erinnerung an ihn; von G. Geyer. Wien 1913. 8°. Vide: Geyer, G. *(17102. 8°.)*

Teppner, W. Die Nephritfrage mit besonderer Berücksichtigung Steiermarks. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1912. Bd. XLIX.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1912. 8°. 12 S. (91—102). Gesch. d. Autors. *(17141. 8°.)*

Uhlig, V. Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalmmassiv und in den Radstädter Tauern. Wien 1906. 8°. Vide: Becke, F. u. V. Uhlig. *(16986. 8°.)*

Waagen, L. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 113. Lussin Piccolo und Puntaloni. (Zone 27, Kol. XI der Spezialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie im Maßstabe 1:75.000.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 27 S. mit der Karte. *(17142. 8°.)*

Waterschoot van der Gracht, W. A. J. M. van & G. A. J. F. Molengraaff. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann u. O. Wilckens. Bd. I. Abtlg. 3.] Niederlande. Heidelberg 1913. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 12. *(16663. 8°.)*

Weigelin, M. *Myophoria Kefersteini Münster* aus der Bleiglanzbank des Gipskeupers von Sindelfingen und *Myophoria Schmidti nov. spec.* aus den Trochitenkalken von Donaueschingen. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1913.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1913. 8°. 9 S. (257—265) mit 1 Taf. (VI). Gesch. d. Autors. *(17143. 8°.)*

Weinschenk, E. Petrographisches Vademekum. Ein Hilfsbuch für Geologen. 2., verbesserte Auflage. Freiburg i. B., Herder, 1913. 8°. VIII—210 S. mit 101 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Verlegers. *(17149. 8°.)*

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 11 u. 12. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. August 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Georg Geyer. Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe im Toten Gebirge. (Mit zwei Textfiguren.)

Der ausgedehnte Kalkstock des Toten Gebirges an der Grenze von Oberösterreich und Steiermark, dessen kahle, meilenweite Hochfläche eine über dreihundert Quadratkilometer messende Karstwüste darstellt, wird durch den obersten Einschnitt des Steyrtales oder Stodertales in zwei sehr ungleiche, am Salzsteigjoch zusammenhängende Massen geschieden.

Dem Toten Gebirge im engeren Sinne oder der Prielgruppe steht auf diese Art östlich des Salzsteiges (1684 *m*) und Stodertales die vom Steyr- und Teichltal umsäumte, gegen Mittag aber zum Ennstal abdachende Warscheneckgruppe gegenüber. Während das über der geschlossenen Baumgrenze, also hier zirka über 1500 *m* Seehöhe liegende Karstplateau der Prielgruppe mehr als 250 km^2 umfaßt, erreichen die zusammenhängenden baumlosen Einöden der Warscheneckgruppe bloß eine Flächenausdehnung von etwa 80 km^2. Fast allseitig zeigt sich dieser Ostflügel des Gebirges durch Talfurchen deutlich umgrenzt. So bilden im Westen das vom Salzsteigjoch rasch absinkende Steyrtal (Stoder), im Norden der breite Sattel von Vorderstoder und im Osten der bis an den Pyhrnpaß (945 *m*) zurückreichende Teichleinschnitt mit den Talungen von Windischgarsten und Spital a. Pyhrn eine natürliche Begrenzung der Gruppe. Im Süden übernimmt diese Rolle das Ennstal und nur im Südwestwinkel ist die orographische Abscheidung keine so ausgesprochene, da auf dieser Seite keine dem jenseits abfallenden Steyrtal äquivalente Tiefenfurche zum Ennsgebiete niedersinkt.

Innerhalb der auf jene Art wohl abgegrenzten Gruppe lassen sich aber doch wieder zwei morphologisch kontrastierende Abschnitte unterscheiden, nämlich einerseits der in Warscheneck 2386 *m* und

Hochmölbing (2331 *m*) gipfelnde massige Hauptstock selbst, anderseits aber eine südlich gegen das Ennstal vorgeschobene, weit niedrigere Vorlage, welche aus mehreren miteinander parallel verlaufenden Kämmen und der dazwischen eingesenkten Tiefenlinie: Klachau—Wörschachwald—Gameringeck—Weißenbach (Hinteregg) Alpe—Pyhrnpaß besteht.

Den nördlichsten unter jenen Kämmen bildet der scharfe Grat des Hechelsteins und Bärenfeuchters; er schließt sich nächst der Langpoltner Alpe dem Hauptmassiv an und trennt das Grimmingtal vom Wörschachwaldgraben. Ein kurzer mittlerer Kamm ragt im schroffen Hochtausing (1818 *m*) empor und setzt sich im Burgstall östlich fort. Der dritte schon ins Ennstal abfallende südlichste Kamm aber wird durch drei enge, die Wörschachwaldfurche entwässernde Querpforten in einzelne Erhebungen zerteilt. Es sind dies von Westen nach Osten der Brandangerberg, der Stock des Noyerbergs und Ackerlsteins, das Gameringeck bei Weißenbach und das schon gegen den Pyhrnpaß ausstreichende Liezenereck.

Während der im Warscheneck kulminierende Hauptstock im wesentlichen aus einander zum Teil vertretenden, teils durch Wechsellagerung verknüpften Dachsteinkalken und Hauptdolomit besteht, wird das südlich gegen das Ennstal abdachende Vorgebirge hauptsächlich durch obertriadische Riffkalke gebildet, die hier den Dachsteinkalk unterteufen, geradeso wie dieser letztere seiner Hauptmasse nach im Norden von Hauptdolomit unterlagert wird. Riffkalk und Hauptdolomit können sonach innerhalb dieser Gruppe als einander wenigstens zum großen Teil ersetzende Schichtmassen angesehen werden.

Hinsichtlich der unteren Grenze jener beiden Stufen ist allerdings keine schärfere Parallelisierung durchführbar, da bloß im Norden eine sichere Unterlagerung derselben durch Lunz-Carditaschichten nachzuweisen ist, während im Süden kein schiefrig-mergelig-sandiges Niveau den Riffkalk von den ihn unterlagernden Hornsteinkalken (Reiflinger Fazies) trennt.

Die im ganzen flach gelagerten Dachsteinkalke des Warschenecks biegen gegen Norden kuppelförmig hinab gegen die breite Senke von Vorderstoder, wobei sie von Nord-Süd streichenden Brüchen zerlegt, staffelförmig in östlicher Richtung immer tiefer absinken bis zum Plateau des Schwarzenbergs. Dadurch blieben in jenem östlich abgesunkenen, vor der Abtragung besser bewahrten Flügel mächtigere Lias-, Jura- und Tithonablagerungen erhalten, während auf der Gipfelkuppe nur mehr spärliche Krusten von Hierlatzkalk vorhanden sind.

Nach Süden, also gegen das Ennstal zu erfolgt der Steilabfall jener Flexur von Dachsteinkalken, und zwar in zwei Stufen. Der Südabfall der Gipfelkante selbst stürzt zunächst gegen das wüste Hochplateau des Steinfeldes ab, dessen durchschnittliche Meereshöhe 1800 *m* beträgt und das sich in einer Breite von 4—5 *km* am Fuße dieses ersten Absturzes ausdehnt. Von der in der Angerhöhe abermals bis 2000 *m* aufragenden südlichen Randkante des Steinfeldes aber erfolgt der weit höhere zweite Absturz bis auf den nur mehr 700 *m* Meereshöhe erreichenden Talboden von Weißenbach—Liezen.

Nun reiht sich gegen das Ennstal erst die erwähnte, aus gefalteten Riffkalken aufgebaute und daher in mehrere Kämme gegliederte südliche Vorlage zwischen Klachau—Pürgg und Liezen—Paß Pyhrn an.

Nicht allein deren geringere Höhe, sondern auch mächtige Einlagerungen von Liasmergeln und Gosauschichten mit ihren roten Konglomeratmassen verleihen diesem Gebirgszug einen bloß hie und da durch schroffe Riffkalkklippen unterbrochenen, sanfteren Charakter.

Der Übersicht wegen sollen hier die einzelnen Teile des Gebirges sowie dessen Umrahmung getrennt besprochen werden. Zunächst die Niederungen von Windischgarsten, Vorderstoder und Hinterstoder samt den sie jenseits begrenzenden Abfällen des Sengsengebirges, sodann der Hauptstock des Warschenecks und Hochmölbings mit dem gegen Spital vorgeschobenen Schwarzenberg, endlich die südlich gegen das Ennstal abfallende Vorlage mit ihren Gosauablagerungen.

Als kartographische Grundlage für diese Arbeit kann das gegenwärtig für den Farbendruck vorbereitete Blatt Liezen (Zone 15, Kol. X) der Spezialkarte dienen.

Die ersten Aufnahmen in diesem Terrain stammen von D. Stur, der hierüber in seiner Arbeit über „Die geologische Beschaffenheit des Ennstales" im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IV. Bd., 1853, pag. 461, berichtete.

Mit späteren Neuaufnahmen war etwa Mitte der achtziger Jahre E. v. Mojsisovics betraut, welcher noch selbst die Herausgabe des westlichen Nachbarblattes Ischl und Hallstatt besorgt hatte, aber nicht mehr in die Lage kam, auch das Blatt Liezen zu redigieren. Nunmehr wurde der Verfasser von seiten der Direktion der k. k. geol. R.-A. beauftragt, im Bereiche dieses Blattes die notwendigen Revisionen durchzuführen.

I. Die Niederungen von Windischgarsten und Vorderstoder.

Wie durch Alex. Bittner[1]) in dessen Bericht über die (dem Blatte Admont zufallende) östliche Umgebung von Windischgarsten dargestellt wurde, sind es hauptsächlich Werfener Schiefer mit aufgesetzten Denudationsresten von Gutensteiner Kalken als Grundgebirge, dann aber Gosaubildungen und diluviale Schotter als Ausfüllung, die sich am Aufbau jener weiten Talung beteiligen. Dasselbe gilt auch von dem westlichen, auf dem Blatte Liezen liegenden Teil der Windischgarstener Bucht, woselbst allerdings die verhüllenden Gosauablagerungen den zutage tretenden Werfener Schichten gegenüber eine noch größere Verbreitung aufweisen. Wenn man die jenes breite Tal im Norden und im Süden begrenzenden Hochgebirge hinsichtlich ihrer Schichtenlagerung in Betracht zieht, so ergibt sich die Tatsache, daß sowohl das im Norden hinziehende Sengsengebirge als die sich im Süden aufbauende Warscheneckgruppe eine gegen das Windischgarstener Becken gerichtete Schichtenneigung zeigen. Während nämlich die Wettersteinkalke des einer isoklinalen liegenden Falte entsprechenden Sengsen-

[1]) A. Bittner, Aus den Umgebungen von Windischgarsten in Oberösterreich und Palfau in Obersteiermark. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag 242.

gebirges von einer schmalen den Radlingberg und seine niedere östliche Fortsetzung bildenden Hauptdolomitzone begleitet, nach Süden gegen das Becken hinabneigen, fallen die Dachsteinkalke des Warschenecks nach Norden gegen das Windischgarstner Tal ein. Zwischen diesen beiden gegeneinander zu fallenden Schichtentafeln erscheint also das weite Tal selbst mit seinen Werfener Schiefern und Gutensteiner Kalken und den sie meist verhüllenden Gosauschichten wie ein Horst, unter den die im Süden und im Norden angrenzenden Kalkmassen unterzutauchen scheinen.

Wie bekannt, wiederholt sich dieses tektonische Bild nach Osten hin bis in die Gegend von Mariazell und Puchberg und es hat A. Bittner[1]) mit Nachdruck auf die große Bedeutung jener mehr oder minder breiten, von verschiedenen Parallelstörungen durchschnittenen Störungszone zwischen den vorwiegend aus südlich einfallenden Hauptdolomitschuppen bestehenden Voralpen und der flach gelagerten, dann aber immer steiler nach Norden neigenden inneren Hochkalkalpenreihe hingewiesen. Wir sehen nun, daß die durch jene Eigentümlichkeit ausgezeichnete Störungszone sich über Windischgarsten hinaus auch noch weiter nach Westen verfolgen läßt, in das obere Steyrtal fortsetzt und von hier übers Salzsteigjoch und das Tauplitzer Seenplateau eine Verbindung mit einzelnen Hauptstörungen des Salzkammergutes findet.

Hier soll zunächst noch von der nördlichen Umrahmung des Windischgarstner Tales, nämlich vom Sengsengebirge und seinen niederen Vorlagen die Rede sein. Es wurde von mir in letzter Zeit wiederholt ausgeführt[2]), daß die südlich einfallenden Wettersteinkalke dieses Gebirgszuges durch ein Band von Lunzer Schichten von einer sie überlagernden Hauptdolomitzone getrennt werden, welche letztere, vom Rettenbachtal durchschnitten und einer Reihe niedriger Hügel entsprechend, vom Radlingberg über Gürrer bis an das Salzatal streicht.

Zufolge tektonischer Wiederholung verläuft aber jener dem Sengsengebirge an seinem Südfuße vorgebaute niedere Hauptdolomitzug nicht einheitlich, sondern erleidet durch den südwestlich vorspringenden, aus Wettersteinkalk bestehenden Sporn der Steinwand eine Gabelung, so daß ein Hauptdolomitausläufer sich in das Rettenbachtal bis über das dortige Försterhaus hineinzieht, während der Dolomit des Radlings über den niederen, das am Fuße der Steinwand hinziehende Teichltal vom Haupttal trennenden Rücken mit dem Gehöft Gürrer ununterbrochen ostwärts fortstreicht.

Dieser tektonischen Komplikation zufolge endigt auch der den Wettersteinkalken des Sengsengebirges im Süden aufgelagerte, von fossilführenden Opponitzer Kalken (Vgl. Verhandl. d. k.k. geol.R.-A. 1909, pag. 130—131) begleitete Lunzer Sandsteinzug im Fischbach (Hinter-

[1]) A. Bittner, Geologische Verhältnisse von Hernstein. 1882, pag. 303. — Aus dem Gebiete der Ennstaler Kalkalpen und des Hochschwab. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 89. — Aus dem Gebiete des Hochschwab und den nördlich angrenzenden Gebirgsketten. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 299 (307).

[2]) G. Geyer, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 130. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 37.

Rettenbach) und setzt erst im Süden der Steinwand im Mayrwinkel neuerdings ein, um sich dann östlich im Graben unter dem Hannbaum emporzuheben und über Steyrsteg bis ans Ostende des Sengsengebirges fortzustreichen.

Dem letzteren sind also im Süden zwei niedrigere Züge unmittelbar vorgelagert, der Zug der Steinwand und jener mit dem Gehöfte Gürrer. Noch weiter südlich gegen Windischgarsten folgt eigentlich noch ein dritter Höhenzug, welcher jedoch schon durch die breite Senke des Salzabaches unterbrochen wird. Es sind dies der Wuhrbauerkogel und die in seiner Fortsetzung isoliert aufragenden Kegel des Kalvarienberges und des Gunstberges.

Der Wuhrbauerkogel nordöstlich von Windischgarsten wird hauptsächlich von dünnplattigen, zum Teil dolomitischen, nördlich vom Marktflecken durch Schotterbrüche aufgeschlossenen Gutensteiner Kalken gebildet, in welchen A. Bittner[1]) spärliche Bivalvenreste nachweisen konnte. In der östlichen Fortsetzung desselben Zuges, u. zw. nördlich von der Ausmündung des Freitbaches in das Dambachtal sammelte der Genannte *Natica stanense Pichl.* Im Liegenden dieser Gutensteiner Kalke stehen bei der sogenannten „Zeller Aussicht“ oberhalb des Wasserschlosses der Trinkwasserleitung gipsführende rote und grüne Werfener Schichten an, die sich unter den sie oberflächlich bedeckenden Gosaubildungen bis unter die Talsohle von Windischgarsten hinabziehen müssen. Dies ergibt sich nicht nur aus deren Ausbissen am Gehänge über dem Dambach unter dem Schwefelbade Trojer, sondern auch aus älteren Angaben von P. Gottfried Hauenschild[2]), worin auf Soolquellen im Windischgarstener Tal hingewiesen wird. An dieser Stelle mag auch ein in der Literatur noch nicht angeführtes Gipsvorkommen am Wege von Windischgarsten nordöstlich zum Haslersgattern, u. zw. westlich unter dem Gehöft Kleiner (ehe jener Weg den Rücken erreicht) angeführt werden.

Gegen Westen bildet offenbar, nach der dem Salzatal entsprechenden Unterbrechung, der isolierte Gunstberg die Fortsetzung des Wuhrbauerzuges.

Gunstberg[3]). Über seinen Gipfel streichen steil stehend von SO nach NW meist stark dolomitische, schwarze Gutensteiner Kalke, unter welchen am südlichen Abhang des Berges wieder ein Band von Werfener Schichten durchzieht. Völlig abweichend und höchst kompliziert ist der Südfuß des Gunstberges aufgebaut. Eine steil stehende Störungsfläche trennt hier die höher oben am Abhang durchstreichenden Werfener Schiefer von einer südlichen Vorlage aus Hauptdolomit mit aufgelagertem Lias, Jura und Neokom. Der Hauptdolomit, welcher auch in einem kleinen Aufschluß an der Einmündung des Salzabachs in die Teichl innerhalb des Marktes sichtbar wird, bildet das Liegende.

[1]) Über die weitere Verbreitung der Reichenhaller Kalke in den nordöstlichen Kalkalpen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 446.

[2]) Die Salinar-Mulde von Windischgarsten. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1871, pag. 56.

[3]) Durch nachstehende Mitteilungen wird ein älterer Bericht des Verfassers (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 249) über den Gunstberg bei Windischgarsten in einigen Punkten richtig gestellt.

Darüber lagern graue Liasfleckenmergel mit Ammonitenresten, worunter:

Arietites sp. aus der Gruppe des *Ar. bisulcatus Brug.*
Harpoceras cf. algovianum Gem.
" " *Kurrianum Opp.*
Phylloceras div. sp.
Lytoceras sp.

Diese kleine Fauna scheint auf mittleren Lias hinzudeuten, und zwar auf die Margaritatuszone. Im Hangenden der Fleckenmergel lagern die fossilreichen Vilser Kalke in zwei gegen Straße und Eisenbahn vorspringenden, durch den alten Prieler Steinbruch schon zum großen Teil abgebauten Kalkkuppen. Die durch ihre reiche Fossilführung ausgezeichnete Lokalität war schon Murchison[1]) und Haidinger[2]) aus eigener Anschauung bekannt. F. v. Hauer[3]) reproduzierte ein von J. Cžjžek aufgenommenes Profil des Gunstberges.

In unserem Museum liegt aus dem weißen oder rötlichweißen Crinoidenkalk des Prieler Steinbruches am Gunstberg bei Windischgarsten ein reiches Brachiopodenmaterial, u. zw. folgende Arten:

Rhynchonella Vilsensis Opp.
" *solitaria Opp.*
" *trigona Quenst.* (und *trigonella Rothpl.*)
" *myriacantha Desl.*
Terebratula antiplecta v. Buch.
" *Pala v. Buch.*
" *margarita Opp.*
" *bifrons Opp.*
" *subcanalicata Opp.*
" *ovalis Lam.*
Waldheimia inversa Qu.
" " *Var. Vilsensis Opp.*

Außerdem *Posidonomya sp. aff. alpina Opp.*

Im Museum des Stiftes Kremsmünster befindet sich auch ein Ammonitenrest von derselben Lokalität. Da es von Interesse war, das Stück näher zu bestimmen, so wurde mir dasselbe durch gütige Vermittlung unseres verehrten Korrespondenten Professor P. Leonhard Angerer zugesendet. Leider erlaubte jedoch der Erhaltungszustand keine nähere Fixierung als die, daß die Form der von J. v. Siemidradzki als eigenes Subgenus abgetrennten Gruppe des *Perisphinctes procerus Seeb.* angehört, sohin einem für die Kellowaystufe bezeichnenden Formenkreis.

---

[1]) Sedgwik und Murchison, Transact. geol. Soc. Vol. III. London 1835, pag. 364.

[2]) W. Haidinger, Berichte üb. d. Mitteil. von Freunden d. Naturwiss. etc. Bd. 3, pag. 364.

[3]) F. v. Hauer, Über die Gliederung d. Trias-, Lias- und Juragebilde d. nordöstl. Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. IV. 1853, pag. 769.

Wie Professor A. Rothpletz in seiner Monographie der Vilser Alpen (Palaeontographica 33. Bd.) hervorgehoben hat, deutet auch die sonst bisher bekannt gewordene Fauna der Vilser Kalke auf jene in den Alpen meist übergreifend gelagerte Stufe des oberen Jura hin.

Die Vilserkalk Steinbrüche am Gunstberg zeigen und zeigten aber noch eine weitere Gliederung der oberjurassischen Bildungen. An der nördlichen der beiden Kalkkuppen beobachtet man nämlich unter dem hellen rötlichweißen Vilser Kalk einen dünnbankigen, rostig anwitternden, weil sehr eisenschüssigen braunen Crinoidenkalk mit flaserigknolliger Struktur, dessen petrographisches Aussehen ganz an das der Klauskalke erinnert, so daß hier also diese Fazies eine etwas tiefere Position einnimmt als jene der fossilreichen Vilser Kalke. Gleichzeitig muß aber hier festgehalten werden, daß ich vor Jahren im Hangenden der Vilser Kalke auf der Nordwestabdachung der dem Bahnhof Roßleiten genäherten südlichen Kuppe des Vilser Kalks, also gegen die Einsattlung zwischen beiden Kuppen, dichte, tonige, rote Flaserkalke vom Aussehen der voralpinen Diphyakalke beobachten konnte, die indessen nunmehr zur Gänze abgebaut worden sind. Es war also wohl damals noch die im Voralpenstrich oft beobachtete Überlagerung des Vilser Kalks durch Tithon nachzuweisen.

Die Vilser Kalke lagern hier unmittelbar über wahrscheinlich mittelliasischen Fleckenmergeln, also wieder transgredierend.

Etwas abweichend erscheint die Schichtfolge jedoch schon nahe östlich an der SO-Abdachung des Gunstberges gegen das den Bahnhof schräg überhöhende Gehöft, oberhalb dessen in einem Bruch Hauptdolomit aufgeschlossen ist. Auf dem letzteren scheint gleich Fleckenmergel zu liegen, der von roten dünnschichtigen mergeligen Radiolariten überlagert wird, auf welchen noch plattige, rote Kieselkalke mit *Aptychus punctatus* und anderen kleinen zierlichen Aptychen, also Tithon, endlich aber porzellanartig dichte, fast rein weiße, von gelblich herausgewitterten Spatäderchen durchkreuzte, wahrscheinlich schon dem Neokom zufallende, plattige Kalke gelagert sind. Höher oben am Gehänge kommt man dann gleich in die schlecht aufgeschlossenen Werfener Schiefer, also über eine Störung hinweg, die zwei ganz verschiedene Schichtenserien trennt. In der zuletzt erwähnten jurassischen Reihe fehlen somit die Vilser Kalke.

Der so kompliziert gebaute Gunstberg sowohl, als auch der Wuhrbauerrücken werden an ihren Abhängen und an ihrem Fuße noch verhüllt durch übergreifende Gosauschichten, von denen noch im Zusammenhang die Rede sein soll.

Vorher mögen aber hier die nahe dem südlichen Saum dieses großen Gosaubeckens inselförmig zutage tretenden, älteren Triasbildungen von Roßleiten, Vorderstoder und Hinterstoder besprochen werden.

Es sind dies vor allem mit Haselgebirge verknüpfte obere Werfener Schiefer und darauf ruhende Gutensteiner Kalke, die sich vom Gaislitzkogel in Hinterstoder (östl. von Rinner) über Vorderstoder bis gegen Roßleiten am Pießlingbach verfolgen lassen. Wie es scheint, folgen unmittelbar im Hangenden jener Gutensteiner Kalke die weißgrauen Riffkalke des Hutberges, welche in der streichenden Fortsetzung

des Klammberges nächst Pießling Ursprung gelegen sind, der seinerseits wieder durch den Präwaldberg mit den Riffkalken des Schwarzenbergs, d. h. mit den an der Basis des Dachsteinkalks befindlichen massigen Kalken zusammenhängt. Ohne Zweifel sind es dieselben Riffkalke, welche sowohl in Hinterstoder als auch bei Spital a. P. und im Weißenbachtal nächst Liezen die Unterlage der großen Dachsteinkalkmassen des Toten Gebirges darstellen.

Die erwähnten, von Hinterstoder östlich über den Sattel von Vorderstoder bis an den Schafferteich und bis in das Pießlingtal reichenden, mit Resten von Gutensteiner Kalk bedeckten Werfener Schichten werden auch teils unmittelbar von Gosauschichten überlagert, teils von den hier sehr mächtigen Grundmoränen verhüllt. Haselgebirge mit Gips tritt namentlich am Gehänge südlich der Pfarrkirche von Hinterstoder und in den Gräben unter der aus Gutensteiner Kalk bestehenden Sattelhöhe von Vorderstoder zutage. Der Kontakt dieses Aufbruches älterer Triasgesteine mit den südlich angrenzenden, gegen sie herabgebeugten Dachsteinkalken des Warschenecks ist überall durch Gosau oder auch durch Moräne maskiert. In der Gegend von Sturm, Fröstl etc. südlich oberhalb Hinterstoder werden diese Werfener Schichten durch eine Hauptstörung vom Dachsteinkalk des Warschenecks geschieden. Im Meridian von Vorderstoder nächst dem Hutberg ist allerdings die verhüllende Zone von Moränen so breit, daß für ein Wiederaufbiegen jener nördlich einschießenden Dachsteinkalke Raum genug wäre. Im Meridian von Pießling Urprung, wo diese gewaltige Quelle am Fuß einer Riffkalkwand des Präwaldbergs hervorbricht, trennt noch immer eine Störung den Dachsteinkalk (bei Roßleitnerreit) vom Riffkalk und erst am Abfall des Seesteins stellt sich die normale Unterlagerung des Dachsteinkalks durch jenen Riffkalk ein.

Die der Puchberg-Mariazeller Störungszone entsprechende Dislokation dürfte unmittelbar nördlich der Sensenfabrik Roßleiten das Pießlingtal verqueren und die dort am linken Gehänge sichtbar werdenden Werfener Schichten abschneiden.

Gosaubildungen des Windischgarstener Beckens. Die breite Niederung von Windischgarsten, welche sich westlich gegen den weitgespannten Sattel von Vorderstoder fortsetzt, wird also im Norden und im Süden von zwei in stratigraphischer Hinsicht recht abweichend gebauten Höhenzügen begrenzt: gegen Mitternacht von den südlich fallenden Wettersteinkalk- und Hauptdolomitschuppen des Sengsengebirges mit Tamberg und Radling, gegen Mittag aber von den sich nördlich hinabwölbenden Dachsteinkalkmassen des Warschenecks. Zwischen diesen beiden zueinander einfallenden, verschieden zusammengesetzten Gebirgszügen aber tritt in Stoder, Roßleiten und Windischgarsten horstartig ein Gebiet von Werfener Schichten mit Gutensteiner Kalken zutage, welches zum größten Teil durch die hier in Rede stehende Gosauausfüllung jenes Beckens überdeckt wird.

Die in diesem Becken entwickelten Gesteine der Oberkreide zeigen eine ähnliche Gliederung wie jene der meisten benachbarten Gosaubuchten. Über einem Grundkonglomerat oder entsprechenden Breccien aus Fragmenten der angrenzenden älteren Gesteine folgen zunächst

dunkle mergelige Ablagerungen brakischen Charakters mit schwachen Kohlenflözen und darüber dann vorwiegend Sandsteinbänke mit Mergelschieferzwischenlagen. Die schlechten Aufschlüsse erlaubten nur eine kartographische Gliederung in zwei verschiedene Stufen und Fazies, nämlich in die der grobklastischen Basalbildungen und jene der darüber folgenden, weit überwiegenden Masse von Mergeln und Sandsteinen, wobei sich überall die schon von A. Bittner (Verhandl. 1886, pag. 245) hervorgehobene Abhängigkeit der liegenden Oberkreidebreccien von ihrem oft schwer abtrennbaren Grundgebirge geltend macht. Der autochthone Charakter der Gosau tritt hier deutlich zutage.

Um diese Verhältnisse im einzelnen besprechen zu können, müssen wir ringsum die Grenzen des Windischgarstener Gosaubeckens verfolgen. Im Osten beginnend und über den nördlichen Saum gegen Westen fortschreitend wollen wir schließlich die südliche Begrenzung dieser Gosaubucht ins Auge fassen. Nordöstlich von Windischgarsten befindet sich am rechten Gehänge des Dambachtals in der Gegend von Riepelsberg ein aufgelassener alter Steinbruch, dessen Material seinerzeit u. a. zum Bau der neuen Kirche in Bad Hall verwendet worden sein soll. Die hier an den Hauptdolomit des Kleinberges sich anschließenden Basalbildungen bestehen aus einer mächtig entwickelten weißlichgrauen Strandgrusbreccie, welche lokal in Konglomerate mit nuß- bis faustgroßen, wohlgerundeten Geröllen übergeht. Grus und Gerölle bestehen teils aus Kalk, teils aus Dolomit. Bei der Verwitterung zerfällt dieses nach dem Hangenden zu allmählich in einen blaugrauen sandigen Kalk übergehende, mehr oder weniger grobklastische Grundgestein in losen Kalk- und Dolomitsand. Die bräunlich verwitternden, blaugrauen sandigen Gosaukalke sind von dem am Wege zum Haslersgattern anstehenden, triadischen Opponitzer Kalk schwer abzuscheiden. Dortselbst erscheinen oberhalb des Gehöftes Kleiner auch Kalkkonglomerate mit Geröllen von Porphyr und rotem Sandstein an der Basis der Gosau. Westlich unterhalb des Kleiner aber steht am Wege ein lediglich aus roten Sandsteingeröllen bestehendes Grundkonglomerat an, dessen Bestandteile entweder aus Werfener Schichten stammen oder von einem roten permischen Sandstein herrühren.

Nächst und über dem genannten Gehöft fanden sich auch lose herumliegende Stücke von Rudisten, Actaeonellen und Korallen führenden Gosaukalken, welche, wie hier überall, aus den unmittelbar über den Grundkonglomeraten folgenden Gosauschichten stammen dürften.

Einen der besten Aufschlüsse durch diesen mittleren Teil der Gosaufolge befindet sich im Freitgraben, einem südlichen Seitengraben des Dambachtales östlich von Windischgarsten, an dessen Mündung Gutensteiner Kalke das Grundgebirge bilden. Von dieser Mündung an im Freitgraben südlich aufwärts wandernd, trifft man nach einer längeren Unterbrechung durch glaziale Schottermassen die ersten Gosauaufschlüsse nächst einem kleinen Gehöft, hinter dem dann die malerische Groissenmühle folgt. Es sind zunächst etwa unter 60° nach Süden einfallende dünnplattige Mergel und Sandsteine, dar-

auf eine Porphyr- und Quarzgerölle führende Konglomeratbank, nach oben übergehend in Sandsteine mit spärlichen Mergelschieferlagen. Nahe unterhalb der Groissenmühle folgt abermals eine kleine Unterbrechung und es beginnt die südlich einfallende Reihe wieder mit dickbankigen, untergeordnete Mergellagen führenden Sandsteinen. In den Mergellagen zeigen sich nun fingerdicke Kohlenschmitzen. Dezimeterstarke Mergelzwischenlagen sind erfüllt von weißschaligen Fossilien, u. a. Actaeonellen, Turritellen etc. Solche fossilführende Mergellagen wiederholen sich innerhalb der Sandsteinbänke mehreremal. Gerade gegenüber der Mühle zeigt sich über dem Sträßchen eine stärkere Mergellage von einigen Metern Dicke unterbrochen durch schwache Sandsteinbänder. Hier erscheinen innerhalb der Mergel sowie auch der Sandsteine große Exemplare von *Actaeonella gigantea Sow.* Im ganzen liegen die kalkigen Actaeonellenbänke über den Kohlenschmitzen führenden brackischen Mergeln. Darüber kommen dann die festen Sandsteinbänke, denen eine kleine Wasserfallstufe des Bachlaufes entspricht. Oberhalb des Wasserfalles herrschen wieder graue Mergelschiefer vor, hie und da voller weißer *Cyclas*-Schalen, dann aber verhüllen wieder Glazialschotter das Südende dieses im ganzen nur etwa 80 *m* langen zusammenhängenden Aufschlusses von Gosauschichten.

Auf die gegen Windischgarsten abfallenden Hänge des Wuhrbauerkogels zurückkehrend, finden wir im Hangenden der oben beschriebenen Grundbreccien oder Konglomerate und fossilführenden Gosaukalke des Kleinerbauers eine Serie von Oberkreidegesteinen, welche genau mit der entsprechenden Schichtfolge des Grünauer Gosaubeckens übereinstimmt (vgl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 78) und wie diese einem Übergang der Gosaufazies in die voralpine Kreideflyschfazies zu entsprechen scheint. Am Fahrwege von Villa Nemetz auf den Wuhrbauerkogel findet man gar nicht selten zwischen blaugrauen kieseligen Sandsteinen typische Chondriten- und Helminthoideenmergel. Der Wuhrbauerkogel selbst besteht aus grauem, meist braun verwitternden plattigen weißädrigen Kalksandstein oder schwärzlichgrünem kieseligen Sandstein, oder tiefbraun verwitterndem blauen, sandigen Kieselkalk mit sich kreuzenden, tiefen Furchen (herrührend von den ausgelaugten Kalkspatadern). Auf dem bewaldeten Nordabhang jenseits gegen das Salzatal finden sich zwischen den kieseligsandigen Kalkplatten Zwischenlagen von roten, tonigen Mergelschiefern. Die dort schroff aufragende Hauptdolomitklippe der „Panholzmauer“ wird ringsum zunächst von einem Saum des rotbunten Gosaukonglomerats umgeben.

Außerdem aber trifft man am Abhang gegen Windischgarsten wieder die plattigen hellgrauen Sandsteine mit schwarzer Pflanzenspreu auf den Schichtflächen, ferner Platten von grobem Quarzsandstein sowie endlich muschligbrechende, dichte, bräunlichgraue Fleckenmergel, die das Hangende der ganzen Ablagerung zu bilden scheinen, ähnlich wie die analogen Gesteine von Keferreit und Hauergraben (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 80—81) in der Almtaler Grünau.

Diese den liasischen oder auch neokomen Fleckenmergeln ähnlichen Gesteine setzen auch den isolierten Kalvarienberg bei

Windischgarsten sowie den nördlichen Abhang des Gunstberges zusammen. Sie wurden auf der Bittnerschen Aufnahme des benachbarten Blattes Admont und Hieflau, also in ihrer östlichen Fortsetzung, samt den Chondriten und Helminthoideen führenden Mergeln und flyschartigen Sandsteinen am südlichen Abhang des Wuhrbauerkogels, wohl unter dem Einfluß, der damals von C. M. Paul vertretenen Auffassung hinsichtlich der Geologie des Wiener Sandsteins, als möglicherweise (vergleiche den mehrfach angeführten Aufsatz in den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 254, Zeile 7 von oben) neokomen Alters ausgeschieden.

Die kretazische Schichtfolge reicht über den Wuhrbauerkogel hinweg bis in das Salzatal und hier finden wir nördlich über dem Gehöft Panholzer, angelehnt an Hauptdolomit und Opponitzer Kalk, als Grenzbildung einen Zug von grauem, gelblich verwitternden Kalksandstein, übergehend in festen sandigen Kalk mit spärlichen Crinoidenresten. Im Dünnschliff bemerkt man nur rundliche Kalkkörner, aber sonst keine bestimmbaren organischen Reste.

In der westlichen Fortsetzung dieses Vorkommens (beim Panholzer) liegt der niedere Hauptdolomitrücken mit dem Bauer Gürrer, an dessen Südseite vielfach die hier auch Gerölle von Porphyr und Diabasporphyrit führenden, bunten Kalkkonglomerate der Gosau nachzuweisen sind.

Auf dem vom Gürrer ins Rettenbach- (Teichl-) Tal hinüberführenden Sattel lagern wieder jene gelbgrauen sandigen Gosaukalke auf dem Hauptdolomitgrunde. Im Abstieg gegen Petzler sticht der letztere hervor, allein nahe oberhalb der Talsohle erscheinen am Fußwege schwarze Mergelschiefer, von denen es fraglich bleibt, ob sie noch der Gosau angehören oder einer tieferen Lage der Lunzer Schichten? Plattige, schwarzgrüne, kieselreiche Sandsteine der Gosau treten auch noch weiter unterhalb im Rettenbachtal auf, dort, wo der über den niederen Höhenrücken zur Station Pießling führende Fußpfad vom Rettenbach weg zu steigen beginnt, diese Stelle liegt schon auf dem Nachbarblatt Kirchdorf.

Wir gelangen nun an den Fuß des Tamberges. Hier wurden Gosauschichten zunächst südlich über der den Lambergsattel übersetzenden Reichsstraße festgestellt. Im Kaltenbrunn bricht aus Gosausandstein am Fuß des Tambergs eine starke Quelle hervor und vermag gleich eine Mühle zu treiben. An der Straßensteigung oberhalb Reithbrücke stehen gelbgraue, sandigkörnige Gosaukalke an. Von hier streicht die Grenze zwischen dem Hauptdolomit und der angelagerten Gosau fast genau nach Süden, also quer auf das Hauptstreichen des älteren Gebirges in der Richtung gegen die auf einem hohen Absatz liegenden Gutmannshöfe. Überall erscheinen an der Grenze zunächst grobe und nach oben immer feiner werdende Breccien aus Dolomit und Kalkbrocken. Bald sind sie auffällig klastisch, bald scheinen sie in einen sandigen Kalk überzugehen.

In diese Region fällt ein von mir entdecktes Vorkommen ziemlich fossilreicher brecciöser Gosaukalke in dem Steinbruch im Schalchgraben nahe südlich über der Reithbrücke.

Hier stehen lokal in deutliche Kalkbreccien übergehende, blaugraue, gelblich verwitternde, sandige Kalksandsteine an, stellenweise mit zahreichen Schalen von *Exogyra Columba Lam.* Außerdem zeigen sich, wenn auch seltener, 10 bis 15 *cm* breite Durchschnitte von großen Rudisten sowie einzelne Riesenexemplare von *Actaeonella gigantea Sow.* Hie und da bemerkt man auch längere, dünne Crinoidenstiele. Die Rudistenreste erweisen sich als Bruchstücke einer großen, dickschaligen, mit *Radiolites Mortoni Mant.* identischen Form. Die erhaltenen Unterschalenteile stimmen vollkommen mit dem von K. v. Zittel in dessen „Bivalven der Gosauschichten“, pag. 72 angeführten und auf Tab. XXV, Fig. 1—3, abgebildeten Details überein. Die äußere Schalenschicht weist eine zellige Struktur auf und bildet zahlreiche Horizontalblätter, welche die polygonalen Durchschnitte großer Längszellen sowie auf ihrer Fläche einzelne radiale, nach außen hin sich gabelnde Furchen zur Schau tragen.

Die Formen der Reithbrücke stimmen mit den von S. P. Woodward (Quarterly Journal Vol. XI, London 1855, pag. 59, Pl. V, Fig. 1—2) gegebenen Darstellungen gut überein. Es scheinen die bruchstückweise Erhaltung dieser Rudistenreste sowie die mitunter vorkommenden Einschlüsse eckiger Kohlenstückchen darauf hinzudeuten, daß diese Reste auf sekundärer Lagerstätte eingebettet liegen. Dagegen zeugt die Erhaltung der Exogyrenschalen von ursprünglicher Einbettung. A. Toucas reiht diese Form seiner Untergattung *Sauvagesia* [1]) an.

Mit Bezug auf die aus den Durchschnitten hervorgehende sehr stumpfe Kegelform unserer Schalchgrabener Formen möchte man die letzteren etwa mit *Sauvagesia praesharpei Touc.* (loc. cit. Tab. XVII, Fig. 4) vergleichen.

Vom Steinbruch bei der Reithbrücke ziehen sich die brecciösen Grenzbildungen der Gosauschichten angelehnt an den steilen Dolomitabfall des Schmeisekogels bis dorthin empor, wo sich der Vorsprung der Gutmannshöfe an das Tambergmassiv anlehnt, und zwar bis in die Gegend östlich von Rieser. Sie scheinen aber entlang der ganzen Südlehne des Tamberges über den Gehöften Ramseben, Hotz etc. zu fehlen, wo zwischen dem Hauptdolomit des Tamberges und den Gosausandsteinen und -mergeln von Hintertambergau eine Störung verlaufen dürfte. Gosausandstein steht noch oberhalb Eisterer am Ufer des Steyrflusses nächst dem dortigen Steg als kleine Felsinsel in den ausgedehnten Glazialschottermassen an.

Weiterhin am Steyrsberg- und Poppenbergabhang streicht die Gosaugrenze parallel mit dem Verflächen des Dachsteinkalkuntergrundes südwestlich gegen das Jaidhaus in Hinterstoder.

Die südliche Grenze unserer Gosaubucht beginnt mit dem Sattel, der den kleinen Geislitzkogel (östlich vom Rinner) in Hinterstoder von den hohen Abhängen der Huttererböden trennt, und zwar treten hier als dem Dachsteinkalk zunächst aufliegende Basalbildungen wieder die rotbunten Kalkkonglomerate auf. Ähnliche ge-

[1]) A. Toucas, Classif. et évolut. d. Radiolitidés. Mem. soc. geol. d. France (Paléontologie) Nr. 36. Paris 1907—1909, pag. 81.

färbte, mit diesen Basalbildungen verknüpfte Kalkbreccien, die sich auf der Waldwiese Schmiedleitnerreith SO von Hinterstoder fanden, führen hier häufig:

Sphaerulites styriacus v. Zitt.

Noch weiter östlich stehen entlang derselben Linie am Fuße des Warschenecks die bunten Kalkkonglomerate westlich vom Windhagersee, ferner im Hintergrund des Pießlingtales (unterhalb Rieglerreith), an den gegen den Pießlingbach gekehrten Riffkalkwänden des Präwaldes, endlich auch bei der Roßleithneralpe an. In großen Blöcken finden sich auch solche bunte Kalkkonglomerate am Wege vom Gleinkerautal zum Gleinkersee etwa bei „Braun" der Bezeichnung Braunmayrhof der Spezialkarte.

Eine besondere Bedeutung gewinnen diese Grenzkonglomerate der Gosauschichten aber in der nach Süden zurückweichenden Beckenumrandung, nämlich am Ost- und Südostabfalle des Schwarzenbergs gegen das Teichltal. Man trifft sie u. a entlang des von Spital am Pyhrn zum Gleinkersee führenden Weges. Sie zeigen hier, daß die meridional verlaufende Ostgrenze des Warscheneckstockes auf keinen Fall einem postkretazischen Überschiebungsrand entspricht, da sie überall eine enge Verknüpfung des Riffkalkuntergrundes mit der Gosaueinlagerung von Spital herstellen. Die Gosauschichten ziehen sich sodann über Spital a. P. bis auf den Pyhrnpaß. Auch an der schmalen, von der Mausmayralpe am Nordabhang des Bosruck zur Frumaualpe nächst dem Ursprung des heute versiegten „Schreyenden Baches" ziehenden Aufbruchszone von Werfener Schiefer finden sich angelagert bunte Gosaukonglomerate. Die Wandstufe des versiegten Wasserfalles streicht zusammenhängend nach Südwesten bis zur Höhe des Pyhrnpasses und besteht aus fast rein weißem, rotgeäderten Triaskalk vom Aussehen gewisser Hallstätter Kalke. Auf diesen Kalk könnte sich auch das seinerzeit von E. v. Mojsisovics (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXIV, 1874, pag. 124) erwähnte, damals „schon länger bekannte" Vorkommen von *Monotis salinaria* aus der Umgebung des Passes Pyhrn beziehen, dessen nähere Lokalisierung aus der Literatur nicht erhoben werden konnte. An diese weißen Kalke lehnen sich auf den felsigen Köpfen nahe südlich der Paßhöhe rotscheckige weiße Kalkbreccien aus Trümmern jenes Triaskalkes, nach oben allmählich übergehend in die bekannten bunten Kalkkonglomerate, die sich auch oberhalb des Schreyenden Baches anstehend finden.

Dies über die Basal- oder Grenzbildungen des Gosaubeckens von Hinterstoder, Vorderstoder, Windischgarsten und Spital. Das Beckeninnere wird vorwiegend von Sandsteinen und Mergeln eingenommen, welche durch die kohlenführenden, brackischen, bituminösen Mergel und Actaeonellenbänke von den Liegendkonglomeraten und -breccien getrennt werden. Völlig unzulänglicher Aufschlüsse wegen mußte von einer kartographisch durchgeführten Gliederung der Gosauablagerungen des Beckeninneren abgesehen werden.

Aus der weit ausgebreiteten Verschüttung durch Moränen und Glazialschottern treten inselförmig einzelne größere Gosaukomplexe hervor, so das Garstnereck bei Windischgarsten, die beidseitigen

Gehänge der vom Teichlfluß durchströmten Gleinkerau[1]), das heißt der Fuß das Schwarzenbergs und der Wuhrberg bei Spital, das Plateau des Gaisriegels westlich vom Pießlinggraben, der Schweizersberg, endlich der zur Pießling abfallende östliche Vorberg des Tamberges, dessen Gosaumergel und -sandsteine über den Sattel von Vorderstoder bis zum Jaidhaus in Hinterstoder reichen.

Fossilführende Lokalitäten im Innern der großen Gosaubucht von Stoder-Windischgarsten sind nur an wenigen Stellen bekannt geworden und betreffen immer die stets mit dunklem, brackischen Mergel voll weißschaliger Bivalven- und Gastropodenresten verknüpften, mehr minder kalkigen Actaeonellenschichten. Ein solches Vorkommen befindet sich in Keixen am linken Gehänge des Pießlingbaches unterhalb des gewerklichen Herrenhauses. Von hier liegen in unserem Museum zum großen Teil aus den früheren Aufsammlungen und nach älteren Bestimmungen:

Actaeonella Lamarkii Sow.
Trochus plicato-granulatus Ze.
Cerithium millegranum Goldf.
Natica sp. ind.
Avicula caudigera Zitt.
Cardium productum Sow.
Psammobia Suessi? Zitt.
Modiola flagellifera Forb.
Nucula Stachei Zitt.
Cypricardia testacea Zitt.
Pinna cretacea Schloth.
Cyclina primaeva Zitt.
Pecten fraudatur Zitt.
Panopea frequens Zitt.
Natica sp. ind.[2])
Inoceramus sp.

Ich selbst sammelte noch unterhalb des Gehöftes Lukas NO von Hinterstoder ein größeres Exemplar von *Lima Hoernesi Zitt.* in grauen schiefrigen Mergeln voller weißschaliger, spitzer, hochgetürmter Melanien oder Turritellen.

Kohlenvorkommen im Gebiete der Gosau von Windischgarsten sind schon seit langem bekannt und beschürft, haben jedoch

[1]) Der niedere, an das Garstnereck anschließende Rücken, welcher nördlich von Spital das Teichltal vom östlich banachbarten, von der Eisenbahn und Reichsstraße durchzogene Tal trennt, besteht durchweg aus Gosaumergeln und Sandsteinen. Letztere wurden anläßlich des Baues der Pyhrnbahn in einem Steinbruch nordöstlich Spital a. P. gebrochen, wobei jener große Schildkrötenrest zutage gefördert wurde, von dem ich bereits in meiner Arbeit über den Bosrucktunnel (Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. Bd. 82, pag. 15) berichten konnte.

[2]) Außerdem liegen im Museum aus der Gegend nördlich von Spital a. P. *Cerithium sp. ind.* Vom Abhang nördlich des Rumplmayrhofes *Hippurites cornu-vaccinum Br.* (wohl *H. Gosaviensis Douv*). Von Windischgarsten und Pießling *Nerinea Buchii Kef.* Aus der Gegend östlich des Gehöftes Kleiner am Wege nach Haslersgattern *Teredo sp.* Actaeonellen aus dem Freitgraben (Groissenmühle). Vom Weißenbachtal bei Liezen *Perna expansa Zitt.*

bisher keine abbauwürdigen Flöze geliefert. Die besterhaltenen Schurfbaue liegen im Hintergrund des Pießlinggrabens oberhalb Roßleiten (etwa bei R von Windhager Reith der Spezialkarte), wo die kohlenführenden Gosaumergel unter dem Schutz überragender Dachsteinkalke vor Abtragung bewahrt worden sein dürften. Schürfe bestanden auch in der Keixen, ferner nordwestlich von Gradau oberhalb der Reichsstraße und noch an mehreren anderen Stellen, wo man heute noch verbrochene Einbaue wahrnehmen kann.

Wie sich im Freitgraben und in der Keixen zeigt, scheinen die kohlenführenden bituminösen Mergel hart unter den Actaeonellenkalkbänken zu liegen, ähnlich wie in anderen Gosaulokalitäten. Eigentliche Grundflöze sind hier dagegen nicht bekannt geworden, woraus sich ein Anhaltspunkt bei eventuellen weiteren Schürfungen ergeben mag.

II. Das Stodertal.

Das vom Oberlauf der Steyr durchflossene Stodertal schneidet tief ein zwischen dem Warscheneck und der Hauptmasse des Toten Gebirges. Am Fuße des jene beiden Massive verbindenden Salzsteigjochs entspringt die Steyr nächst Baumschlagerreith, dem letzten Gehöfte des Stodertales, aus den dort aufgehäuften Schuttmassen. Bald weitet sich das Tal zur freundlichen Landschaft von Hinterstoder, unterhalb deren die Steyr in den Dachsteinkalken eine enge Schlucht ausgewaschen hat. Einen hohen Fall bildend, wirft sich das klargrüne Gewässer über die tiefste Bank des Dachsteinkalks in den tief ausgewaschenen Kessel der Strumboding, um dann, die Schotterweitung Hintertambergau passierend, durch eine in Hauptdolomitmassen eingesägte Talflucht nordwärts der Vereinigung mit dem Teichlfluß bei Dirnbach zuzueilen.

Das linke Gehänge des Stodertales wird durch den Ostabbruch des Toten Gebirges gebildet. Wie ich bereits in einer älteren Arbeit [1]) dargetan habe, neigen sich die auf der wüsten, über 2000 *m* Seehöhe erreichenden Plateaufläche nur flachwellig gefalteten Dachsteinkalke von der Ostkante angefangen steil gegen das innere Stodertal hinab. Diese in den Felswänden und deren Kulissen vermöge der scharfen Plattung des Dachsteinkalks überaus deutlich hervortretende Flexur reicht jedoch nicht ganz bis zur Talsohle hinab, sondern es erfolgt etwa im unteren Viertel der Höhe eine Knickung und steile Wiederaufbiegung der abgebeugten Kalkmassen. Die letzteren ruhen infolgedessen dort auf den am Scheiblingstein [2]) anstehenden Riffkalk auf, welcher, immer an der Basis des geschichteten Dachsteinkalkes, über Kote 929 und den Ostabhang des Ostrawitz in die Polsterlucke und über den Riegel der aufgelassenen Polsteralpen bis zum Prielschutzhaus reicht.

Während wir noch am Hebenkas jene große ostwärts gerichtete Flexur der Plateaukalke beobachten können, fällt am schlank und frei

---

[1]) Über jurassische Ablagerungen auf dem Hochplateau des Toten Gebirges. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXIV. Bd., Wien 1884, pag. 335 (341).

[2]) Gehängkuppe östlich zu Füßen des Hebenkas (2284) oberhalb „Ursp“ der Spezialkarte.

zwischen Dietlhölle und Polsterlucke aufragenden Ostrawitz die aus Ramsaudolomit, Riffkalk und Dachsteinkalk bestehende Schichtfolge schon bergwärts, also westlich ein. Eine Störung schneidet den Ostrawitzkegel vom Hauptmassiv ab, derzufolge der Ramsaudolomit aus der Dietlhölle über den Sattel zwischen Ostrawitz und Spitzmauer hinüberreicht zur alten Klinseralpe. Der Kegel des Ostrawitz bildet sonach einen gegen Osten abgesessenen Gegenflügel der mit ihrem flachgelagerten Dachsteinkalk dem Hauptmassiv angehörenden Spitzmauer. Dagegen besteht der von Westen nach Osten ziehende Gipfelfirst des Großen Priels aus deutlich gefalteten, in ihrer Hauptmasse nach Norden einschießenden, wohlgebankten Dachsteinkalken. Da der nördlich vorgeschobene, am Absturz gegen Steyrling aufragende Zwillingskogel genau so wie die ganze Teufelsmauer aus südlich einfallenden Dachsteinkalken besteht, so entspricht die zwischen beiden Kämmen eingesenkte Felswüste des Kirchtagkars einer Synklinalregion. An der Basis der wohlgebankten Gipfelkalke des Großen Priels zeigen sich ebenfalls massige tiefere Dachsteinkalke, die dem auf der Karte im südlichen Stodertal ausgeschiedenen Riffkalk zum Teil entsprechen dürften. Hier wie im Ostabsturz der Spitzmauer tritt jedoch bereits eine Wechsellagerung einzelner mächtiger Riffkalkplatten mit gebankten Partien ein.

Es ist nun bemerkenswert, daß gerade da, wo sich die geschlossene mächtige Riffkalkplatte aufzulösen beginnt, zum erstenmal sichere Spuren der Carditaschichten zwischen dem Dachsteinkalk und dem Ramsaudolomit sich auffinden ließen, als ob die hier in der Fazies der Carditaschichten entwickelte Raiblerstufe dort in der Riffazies mit enthalten wäre.

Schon im Kühkar am Wege vom Schutzhaus zum Großen Priel finden sich unter dem kleinen Gletscher an der oberen Grenze des Ramsaudolomits gelbliche und bräunliche Rauchwacken und fleckige Oolithkalke, welche dem Niveau der Carditaschichten angehören dürften. Die Untere Sallmeralpe liegt auf Dolomitgrund, ringsherum lagert darüber Dachsteinkalk. Am Alpwege nordöstlich oberhalb dieser Alpe fanden sich gerade an der Grenze zwischen dem Ramsaudolomit und Dachsteinkalk Blöcke eines fossilreichen, oolithischen, schweren, ockergelben Kalkes voller Bivalvenscherben und Gastropodendurchschnitte ein typisches Gestein der nordalpinen Carditaschichten. Abgesehen von Schalenbruchstücken, die man mit *Perna Bouéi v. Hau.* und *Halobia rugosa Gümb.* vergleichen könnte, liegt von dieser Stelle sicher

Ostrea montis caprilis Klipst.

vor, wodurch das Niveau sichergestellt und damit der schichtungslose, weiße, grusige Dolomit des gegen Stoder vorspringenden Oettlberges als Ramsaudolomit horizontiert erscheint. Demselben Niveau müssen auch die am Wege oberhalb Rieserreith zutage tretenden dunklen Mergelschiefer zufallen.

Der Dachsteinkalkzug der Teufelsmauer mit dem Kleinen Priel streicht über die Steyrenge hinweg auf den Poppen- und Steyrs-

berg hinüber, mit welchen er sodann unter die Gosau von Vordertambergau hinabtaucht. Der Grenze gegen den unterlagernden Ramsaudolomit entspricht genau die Wasserfallstufe der Strumboding, doch sind hier weder Mergel noch gelbe Kalkoolithe entwickelt. Dem Umstand, daß hier der Dachsteinkalk des Kleinen Priel von relativ undurchlässigem Ramsaudolomit unterlagert wird, dürfte sowohl die Entstehung der bekannten Höhle der Kreidenlucken[1]) als auch der benachbarte Austritt der wegen ihrer angeblichen Heilkraft hinsichtlich mancher Hautkrankheiten von der einheimischen Bevölkerung geschätzten Quelle Schwarzenbrunn zuzuschreiben sein. Ob da eine Mergellage im Niveau der Carditaschichten oder bloß die Unterlagerung durch den minder durchlässigen Dolomit auf Höhlenbildung und Wasserzirkulation von Einfluß waren, mag dahingestellt bleiben. Wenn auch in der Strumboding selbst keine Andeutung eines sandigmergeligen Äquivalents der Carditaschichten zu beobachten ist, so treten die letzteren, wie bekannt, doch in der westlich streichenden Fortsetzung unter dem Dachsteinkalk entlang der ganzen Teufelsmauer und weiterhin bis über das Almseegebiet als ein zusammenhängendes Band auf. Über diesen fortlaufenden Zug von Carditaschichten und ihre Gliederung in der Röll am Almsee wurde wiederholt berichtet[2]).

Eine wesentliche stratigraphische Abweichung gegenüber der linken Talseite (Prielgruppe) zeigt die rechte Talwand (Warscheneckgruppe) des Stodertals, deren Bau weiter unten eingehender beschrieben werden soll. Gegen das Stodertal tritt der aus Ramsaudolomit bestehende, auf den Höhen von Carditaschichten und Hauptdolomit bedeckte Sockel des Warscheneckgebietes heran. In tektonischer Beziehung zeigt das letztere eine Art Symmetrie gegenüber der Prielgruppe insofern, als seine Schichtenmassen ebenfalls eine Absenkung gegen die Talfurche erfahren haben. Die hier angedeutete Erscheinung manifestiert sich hauptsächlich dadurch, daß die am Bärenriegel und namentlich bei Maurerreith dem Ramsaudolomit aufsitzenden Reste von Lunz-Carditaschichten im Vergleich zu ihren hoch oben unter dem Hauptdolomit des Hochmölbings durchziehenden Äquivalenten je näher der Talfurche gelegen, eine desto tiefere Position einnehmen.

Diese Neigung des ganzen Schichtenmaterials gegen die Störungszone ist noch deutlicher ausgesprochen auf der Nordabdachung des Hochmölbings und Warschenecks mit ihren breiten Vorbauten, den Huttererböden und der Wildalpe, so daß im Stoderer Weißenbachtal der Reihe nach Ramsaudolomit, Carditaschichten und Dachsteinkalk bis an die Talsohle hinabreichen.

Hier verläuft am unteren Teil des Gehänges eine deutliche, durch den Sattel hinter dem Gaislitzkogel (östlich von Rinner der Spezialkarte) und die Gehöfte Habersriegel, Sturm, Fröstl und Spintriegel bezeichnete Stufe, entlang deren die Puchberg-Mariazeller Störungszone hinstreicht. Diese Vorstufe wird von gipsführenden Werfener Schichten und Gutensteiner Kalk aufgebaut.

---

[1]) G. v. Hauenschild, Jahrbuch d. Österr. Alpenvereines. Bd. I, pag. 329 und Bd. II, pag. 369.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 186, ibid. 1911, pag. 82.

Entlang dieser Gehängleiste und Bruchlinie treten wieder bunte Konglomerate, Mergel und Sandsteine der Gosau auf in der Fortsetzung der Südumrahmung des Beckens von Vorderstoder und Windischgarsten Die Nordumrahmung der Gosau aber erreicht am Fuße des Poppenberges die Sohle des Stodertals und bildet die kleinen Vorhügel östlich vom Jaidhaus. Auch am linken Ufer der Steyr sind im Ortsbereich von Hinterstoder Gosauschichten anstehend bekannt, wenn auch zum großen Teil durch Grundmoräne verhüllt, die sich über Prieler nördlich gegen Prielerreith am linken Abhang emporzieht. An drei Stellen, beim Prieler, Stöger und Huemer, konnten hier durch unbedeutende Kohlenschmitzen ausgezeichnete Gosaumergel und Sandsteine unter der Moräne beobachtet werden.

Gosauschichten im innersten Stodertal. Das Auftreten von Gosauresten im rückwärtigen Teil des Steyrtals verrät sich durch das häufige Erscheinen dunkler Actaeonellenkalke im Flußgeröll der Steyr sowie in den Moränen. Indessen gelang es nur an wenigen Stellen dortselbst oberflächlich anstehende Gosauschichten nachzuweisen, so im Walde unterhalb Baumschlagerreith bei der sogenannten Saulacke, ein Vorkommen, das sich nordwärts noch bis gegen Hochhauser entlang einer niederen Terrasse verfolgen läßt, umgeben und zum großen Teil auch verhüllt durch Moränenreste und Schutthalden.

Besondere Bedeutung jedoch kommt einem bisher allerdings nur in Blöcken nachgewiesenen Gosauvorkommen im Talhintergrunde nahe unter dem Salzsteigjoch zu. Nahe über der Poppenalpe nämlich, und zwar schon oberhalb der großen, vom Fuße des Almkogels herabkommenden Schutthalde, trifft man (etwa bei *B* von Kl. Brieglers [*B*] der Spezialkarte) an der Ausmündung eines engen, zu den Serpentinen des Salzsteiges emporziehenden Felsgrabens derartige Riesenblöcke aus Konglomeraten, Actaeonellenkalken und Kohle führenden Sandsteinen der Gosauschichten, welche unbedingt nahe oberhalb anstehen müssen, aber leider von mir bisher nicht an Ort und Stelle konstatiert worden sind. Berücksichtigt man die Position der verschiedenen Gosauvorkommen am Nordfuße des Warschenecks, angefangen von Roßleithen über Windhagersee, Schmiedleitnerreith, Sturm und Gaislitzkogel, also entlang der Fortsetzung der Puchberg-Mariazeller Störungszone, so ergibt sich, daß diese Linie von Hinterstoder, nach Süden umbiegend, durch das oberste Steyrtal gegen den Salzsteig fortsetzen dürfte, wo sie unmittelbar an eine markante Dislokationslinie des Salzkammergutes Anschluß fände. Daß sowohl die Flexur des Toten Gebirges am Hebenkas als auch die durch das staffelweise Absinken der Carditaschichten angedeutete Herabbiegung am Gehänge des Hochmölbing im Bereich der Bärenalpe und des Weißenbachels gegen die Furche des Stodertals geneigt sind, charakterisiert ebenfalls jene Bruchzone nach der Bittnerschen Definition als ein Element der Mariazeller Linie.

Moränenreste im Stodertal. Diese Ablagerungen fallen hier durch ihre geringe Mächtigkeit und Verbreitung auf. Nach Penck-

Brückner[1]) blieb der Gletscher des Haupttales schon nahe unterhalb der Enge von Strumboding in der Hinter-Tambergau stecken. Auch meine Neuaufnahme verzeichnet dort (um Gausrab der Spezialkarte) an das Grundgebirge angelehnte mit Niederterrassenschottern verzahnte Würmmoränen. A. Penck schreibt die mit einer hochgelegenen Schneegrenze zusammenhängende geringere Intensität der Vereisung des Stodertals der Lage des letzteren im Niederschlagsschatten der Prielgruppe zu. Zum Teil mag auch eine starke nachträgliche Ausräumung zum mindesten jenen Eindruck verstärken. Wenn man mit Hilfe verschiedener Vorkommen von Grundmoräne das Bild des Hochstandes einer Vereisung künstlich wieder herstellt, so erscheint es wahrscheinlich, daß verhältnismäßig große Massen dieser Schotter durch den Steyrfluß entführt worden sein müssen. Man braucht diesbezüglich nur die Höhen festzustellen, bis zu denen an beiden Talseiten solche Reste ansteigen, um jenes Bild zu rekonstruieren. So steigt die Grundmoräne am linken Ufer bei Prielerreith bis 800, also mehr als 200 *m* über den Steyrfluß an. Dieselbe Höhe etwa zeigt der breite Sattel von Vorderstoder, welcher sohin wohl vom Steyrgletscher überflossen werden konnte.

Überdies dürfte auch die mächtige, vom Großen Priel herunterkommende Komponente dem Haupteisstrome des Steyrtales jene östlich abgelenkte Richtung aufgezwungen haben. Übrigens war die Vereisung auf dem Nordabhang des Warschenecks eben gegen jenen Sattel und gegen Roßleiten, wie sich aus der dortigen Verbreitung der Moränen ergibt, eine sehr ausgiebige. Der Berg zeigt nämlich gegen Vorderstoder hin breite plateauförmige Vorlagen, auf denen von Schmiedleitner Reith im Westen angefangen nach Osten hin über Steiersberger Reith und Windhager See bis Roßleiten in einer Höhe bis 1100 *m* ausgedehnte, mit eigentümlichen Kalkbreccien verknüpfte lokale Moränen auflagern. Dieselben steigen südöstlich bei der Thomerlalpe bis 1252 *m* an und stehen nächst der Stoffenalpe wohl auch noch mit den Moränen noch späterer Rückzugsstadien in Verbindung. Jüngere Moränen des Stodertales finden sich noch bei Bärenreith im Weißenbachgraben, dann auf den sich in zwei verschiedenen Höhenlagen wiederholenden, trogförmig ausgehöhlten Stufen der Huttererböden und leiten schließlich hinüber zu den jüngsten in den vielen nördlichen Hochkaren des Warschenecks, wie zum Beispiel im Rottal erhaltenen Moränenablagerungen des Gebirges.

Hier mag endlich auch darauf hingewiesen werden, daß die letzte Spur jener Vereisung dieses Tales noch in dem permanenten Firnfeld im Hochkar südlich unter dem Großen Priel 2514 *m* erhalten blieb. Im schneearmen Sommer 1911 konnte man aus der Spaltenbildung, aus den teilweise bloßgelegten Grundmoränen, sowie aus alten Stirnmoränenwällen deutlich erkennen, daß hier wirklich ein alter Gletscherrest vorliegt.

---

[1]) A. Penck und E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. Bd. I, pag. 239, vgl. auch pag. 369.

III. Warscheneck und Hochmölbing.

Dieses ausgedehnte, mehr als die Hälfte der beiden östlichen Sektionen unseres Blattes umfassende Hochgebirgsmassiv gliedert sich, wie schon angedeutet wurde, in den Hauptstock mit dem östlich anschließenden Plateau des Schwarzenbergs und in eine gegen das Ennstal abfallende, in einzelne Rücken aufgelöste südliche Vorlage.

Hier soll zunächst nur vom Hauptmassiv die Rede sein, deren gewaltige Massen von Dachsteinkalk einerseits sich nördlich gegen die Senke von Vorderstoder hinabwölben, während sie anderseits nach Süden in zwei Staffeln erst gegen das wüste Plateau des Steinfelds und dann ein zweites Mal in den weit höheren Angermauern gegen den Talboden von Weißenbach abbrechen. Es wurde auch bereits hervorgehoben, daß die bankigen Dachsteinkalke des Warschenecks im Osten (Schwarzenberg) und im Süden (Angermauern) von ungeschichteten Kalkmassen, dem Riffkalk, wie er kurzweg hier genannt werden soll, unterlagert werden. Vermöge der Einschaltung einzelner Schichtfugen zeigt sich im Hangenden dieser massigen Kalke allmählich eine Gliederung, welche schließlich durch ein Zwischenstadium mächtiger Plattung in die scharf gebankten, typischen Megalodontenkalke hinüberführt.

Anders gestaltet sich das Liegende derselben Megalodontenkalke auf der westlichen Abdachung dieses Gebirges. Hier erscheint unter denselben, und zwar wieder durch Wechsellagerung mit ihnen verbunden, der bituminöse Hauptdolomit, sichergestellt durch die ihn unterlagernden Carditaschichten, welche ihrerseits auf dem in den oberen Lagen hellen, massigen, an seiner Basis aber dünnplattigen schwarzen Ramsaudolomit (Gutensteiner Dolomit) ruhen. Auf diese Faziesverknüpfung in einem und demselben wohl aufgeschlossenen Hochgebirgsmassiv hat zuerst E. v. Mojsisovics[1]) ausdrücklich hingewiesen. Hier mag mit Rücksicht auf neuere Auffassungen, nach denen eine Zerlegung von Faziesbezirken in übereinanderliegende, nachträglich verfaltete Decken versucht wird, auf unüberwindliche Schwierigkeiten hingewiesen werden, welchen solche Deutungen in der Natur begegnen würde. Während es vielleicht noch gelingen mag, auf geologischen Karten eine reinliche Scheidung tektonisch begrenzter Einheiten durchzuführen, weil Ausscheidungen und Farbenwahl den Aufnahmegeologen dazu zwingen, bestimmte Grenzen konsequent durchzuziehen, so finden sich in der Natur alle möglichen Übergänge. Wo zum Beispiel auf der Karte naturgemäß eine scharfe Grenze zwischen Hauptdolomitentwicklung und Dachsteinkalkfazies eingetragen werden mußte, da ja beide Ausbildungen auf dieser Karte unterschieden wurden, trifft man im Hochgebirge eine Wechsellagerung von Megalondontenbänken mit Dolomitplatten als Zwischenlagen. Andere Übergänge verbinden den Dachsteinkalk mit seinem Riffkalksockel und dort, wo der letztere lokal in dichte, etwas tonige, muschligbrechende Kalke übergeht, welche oft eine rötliche Färbung annehmen und dann

[1]) E. v. Mojsisovics, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 19.

zumeist Durchschnitte von globosen Ammoniten zeigen oder ganz erfüllt sind von Halobienschalen, wird man auf der Karte Hallstätter Kalke eintragen, trotzdem keine schärfere Begrenzung nachzuweisen ist. In manchen Fällen wird es auch noch gelingen, eine weitere Gliederung dieser Hallstätter Kalke in Karnische oder Norische durchzuführen und kartographisch zum Ausdruck zu bringen. Die auf den Karten aus begreiflichen Gründen scharfgezogenen Grenzen zwischen diesen verschiedenen Fazies der Obertrias erscheinen aber in der Natur zumeist verschwommen. Daher wird auch eine bloß auf Grund des Kartenbildes ohne Schwierigkeit vorgenommene Gruppierung nach übereinanderliegenden Decken in der Natur selbst auf Hindernisse stoßen, hervorgerufen durch eine innige Verschweißung von Schichtgruppen, die sich stellenweise wohl gut voneinander unterscheiden lassen, in anderen Regionen jedoch direkt ineinander übergehen.

Auf dem an seiner Basis dünnplattigen, schwarzen, mit Gutensteiner Schichten genau übereinstimmenden, nach oben hin weißlich, zuckerkörnig und drusig erscheinenden Ramsaudolomit der gegen Stoder gerichteten Nordwestflanke des Hochmölbing liegen die hier seinerzeit schon von D. Stur[1]) beobachteten Halobiensandsteine, die er ganz richtig als Einlagerung im dortigen Dolomit auffaßte, da sie wieder von Dolomit, nämlich dem Hauptdolomit, überlagert werden.

Dieser stratigraphisch den Lunzer Schichten entsprechende Komplex nimmt schon auf kurze Entfernung in auffallender Weise an Mächtigkeit ab und gleicht dann durch das Auftreten von Oolithen faziell den Carditaschichten. Von unten nach oben besteht die Schichtfolge aus schwarzen, kieseligen, lebhaft an Aonschiefer erinnernden, aber anscheinend fossilleeren Kalkschiefern, schwärzlichen, ockergelb anwitternden Mergeln und grauem oder grünlichgrauem feinkörnigen Quarzsandstein, Lunzersandstein, der bereits die Unterlage des Hauptdolomits bildet.

Schon E. v. Mojsisovics wies in dem zuletzt zitierten Jahresbericht auf die ja tatsächlich bestehenden großen Mächtigkeitsschwankungen der Carditaschichten in der Umgebung des Stoderer Weißenbaches hin. Freilich beruhen die krassesten Differenzen auf einer synklinalen Einfaltung dieser Schichten innerhalb des Ramsaudolomits. Ein solches anscheinend mehrere hundert Meter Mächtigkeit erreichendes Vorkommen verquert den Weißenbachgraben nächst Bärenreith; dasselbe schwillt zwischen Maurerreith und Unter-Puchebner am sogenannten Firtriegel vermöge seiner Lagerung als offene Synklinale mächtig an. Die enger zusammengefaltete östliche Fortsetzung, welche quer über den hinteren Weißenbach streicht, schnürt sich schon wesentlich zusammen und schließlich vereinigt sich diese Einfaltung nächst der Lukasalpe mit dem über Bernalpe (verlassene Alpen) streichenden, normal zwischen Ramsau- und Hauptdolomit gelagerten Zuge von Carditaschichten am Südwestabhang der Hutterer Höß.

---

[1]) D. Stur. Die geologische Beschaffenheit des Ennstales. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IV. Bd., 1853, pag. 476.

Gute Aufschlüsse der Carditaschichten trifft man am Südabhang des Bärenriegels unter der Bärenalpe [1]). Hier beobachtet man immerhin eine Mächtigkeit dieses zum großen Teil aus dünnplattigen sandigen Mergeln mit Schieferzwischenlagen, zum geringen Teil nur aus typischem Sandstein bestehenden Schichtkomplexes von 30—40 *m*. Am Wege unterhalb der Bärenriegelalpe fanden sich im schwarzen Reingrabener Schiefer Brutexemplare von

Halobia rugosa Gümb.

Sonst sind diese Gesteine sehr petrefaktenarm und führen meist nur rostige Konkretionen von Toneisenstein. Diese flache Wechsellagerung von schwarzen Schiefern voll rostgelber Leisten von Toneisenstein mit Bänken eines dunklen sandigen Mergelkalks wird auf der Bärenalpe selbst bedeckt von dünnbankigem, schwärzlichem, bituminösem Hauptdolomit, der hier einen ringsum von Carditaschichten begrenzten Denudationsrest bildet. Quert man diese Dolomitinsel auf dem Wege zur Einsattlung Türkenhag, über die der Steig nach Grasseck hinüberführt, so trifft man die Carditaschichten das zweitemal nahe nördlich unter der Jochhöhe am Fuße des Hirschecks. Hier sind sie viel typischer, aber auch weit gering mächtig, nämlich bloß einige Meter. Es zeigen sich typisch dünnplattiger schwärzlich verwitternder Lunzer Sandstein, schwarze, pyritführende Crinoidenkalke mit Muschelscherben, endlich gelbe Kalkoolithe, also die bezeichnenden Gesteine der Carditaschichten. Auf kleinem Raume kann man sohin hier rund um den Hauptdolomit der Bärenalpe den Übergang der Carditaschichten in eine Fazies verfolgen, die derjenigen echter Lunzer Schichten schon sehr nahe steht. Vollends im Weißenbach bei Dietlreith und Bärenreith darf man schon von typischen Lunzer Schichten mit der Gesteinsausbildung von: Aonschiefer, Reingrabener Schiefer und Lunzer Sandstein sprechen.

Diese geringmächtigen Carditaschichten trennen die wilddurchschluchteten Ramsaudolomite des Almkogels, Hirschecks und der Türkenkarscheibe, vom flachaufliegenden Hauptdolomit des Hochmölbings und Hutterer Höß, an dessen dem Weißenbachgraben zugekehrter Flanke sie als ein schmales Band über Lukas- und Bernhütte in den Felsenwinkel am Abhang des Schröcken, dann um den Sporn des Schönbergs herum auf der Westseite des Hoch- und Kleinmölbings gegen das Kirchfeld, endlich über die Sumperalpe am Nordabfall des Sumperecks, bis nahe an den Grimmingbach streichen. Nächst der Sumperalpe beobachtet man eine Verschiebung durch eine Blattfläche, auch kehrt sich hier das Einfallen am Sumpereck nach Süden. Im Kessel südlich unter der Sumperalpe beobachtet man rostgelb verwitternde, dunkelgraue Kalkoolithe, am Abhang westlich der Alphütte dagegen Ausbisse von typischem Quarzsandstein, welcher samt den zugehörigen Mergelschiefern auch am Abhang gegen das Grimmingtal, beziehungsweise den Sauloch genannten Graben, nahe nordöstlich unterhalb der Hütten deutlich aufgeschlossenen ist.

[1]) An der Stelle des zweiten „e" des Wortes Bärenriegel, P. 1629 der Spez.-Karte.

In dieser Gegend bilden die Carditaschichten das einzige Quellenniveau.

Eine westliche Fortsetzung der Carditaschichten über den Grimmingbach gegen Inderhütten und Kamphütte konnte anstehend nicht beobachtet werden. Es scheint hier eine Störung den südlichfallenden Hauptdolomit der Kampbüheln vom Ramsaudolomit des Almkogels zu trennen; erst bei der Leistalpe und am Ufer des Schwarzensees kommen unter jenem Hauptdolomit wieder die Carditasandsteine hervor.

Der solcherart von Carditaschichten unterteufte Hauptdolomit geht nach oben ohne scharfe Grenze im Wege der Wechsellagerung mit Megalodontenkalkbänken in Dachsteinkalk über, wie dies am Hutterer Höß südlich von Hinterstoder zu beobachten ist. Auch auf der Ostabdachung des Warschenecks unter der Speikwiese am Kamme Seeleithen zeigt sich in den tieferen Partien des Dachsteinkalks eine fortwährende Zwischenlagerung von dolomitischem Gestein. Am Südwestrande der Dachsteinkalke des Warschenecks und Brunnfeldes beobachtet man abermals die Unterlagerung des Dachsteinkalks durch Hauptdolomit, da die Dachsteinkalkbänke des Raidling und Schafbergs, welche direkt mit jenen der Angermauern zusammenhängen, vom Hauptdolomit nächst der Langpoltner Alpe unterteuft werden. Weil nun in den erwähnten, gegen Liezner Weißenbach abstürzenden Angermauern im Liegenden des Dachsteinkalks bereits die Riffkalke zum Vorschein kommen, die wir weiterhin am Schwarzenberg nächst Spital, dann auch in der Prielgruppe als normale Unterlage des geschichteten Dachsteinkalks kennen gelernt haben, so ist die Umgebung der Langpoltner Alpe eben die kritische Region, wo das gegenseitige Verhältnis der beiden Schichtmassen, des Hauptdolomits und des Riffkalkes, am besten zu erkennen sein muß. Allem Anschein nach greift hier der Riffkalk keilförmig unter den Hauptdolomit an der Basis des Raidling vor, bildet also dessen Liegendes, so daß hier das heteropische Verhältnis zwischen dem Hauptdolomit und tieferen Gliedern des geschichteten Dachsteinkalks anzunehmen wäre. Dabei ist wohl auch festzuhalten, daß Übergänge zwischen dem massigen Dachsteinkalk (Riffkalk) und dem Hauptdolomit nicht beobachtet werden konnten. Wenn daher davon die Rede war, daß der Riffkalk als Basis des Dachsteinkalks annähernd dieselbe Rolle spielt als der Hauptdolomit, so könnten genau genommen nur tiefere Partien des letzteren in Frage kommen. Tatsächlich zeigt sich hier unterhalb der Langpoltner Alpe in der Gegend, wo der Steig zur Brunnalpe zwischen Raidling und Schafberg zur steinigen Plateauhöhe des Steinfelds emporklimmt, von unten nach oben eine Reihenfolge von: Riffkalk — Hauptdolomit — Dachsteinkalk.

Wenn man erwägt, daß der Hauptdolomit unfern dieser Stelle (bei der Sumperalpe etc.) von Carditaschichten, also dem Lunzer Niveau unterlagert wird, und in Betracht zieht, daß jener den Hauptdolomit des Raidling ebenfalls unterlagernde massige Kalk hier ausschließlich nur in Regionen bekannt ist, denen das sandigmergelige Lunzer Niveau fehlt, so möchte man den Schluß ziehen, daß der massige Kalk einem Teil der Lunzer Schichten, etwa dem Opponitzer

Kalk oder den Carditaoolithen entspricht. Im vollen Einklang damit ist das in dem hier westlich anschließenden Gebiete, dann auf der Südseite des Dachsteins, am Hochkönig und auf der Torrener Seite des Hohen Gölls beobachtete Verhältnis des Hallstätter Kalkes zu jenen Riffkalken. Diese kalkigen Äquivalente eines Teils der Lunzer Schichten bilden nämlich eine besondere, aber nicht scharf abgeschiedene Ausbildung jener ungeschichteten Obertriaskalke, worauf bekanntlich D. Stur seine erste und richtige Einreihung der Hallstätter Kalke basierte.

Während das Liegende der Hauptdolomitstufe hier durch die Carditaschichten gegeben ist, sind wir nicht in der Lage, das Liegende auch des Riffkalkes mit derselben Schärfe zu fixieren. Im Hintergrund des Weißenbachtales reicht der massige Kalk der Angermauern bis in den Talgrund hinab, ohne daß hier dessen Unterlage sichtbar würde. Wohl fanden sich in den Schutthalden einzelne Stücke eines grünlich verwitternden, mergeligen oolithischen Kalks, der etwa an Reiflinger Kalk erinnert, doch zeigt sich keine Spur eines in den Wänden durchlaufenden Bandes. Dagegen sieht man am Westabhang des Weißenbachtales bei Liezen oberhalb Reitbauer einzelne felsige Partien, welche sich als aus einer mächtigen Gosauhülle aufragende Klippen von Riffkalk erwiesen und in ihren gebanktem Liegenden große braune Hornsteinknollen und -bänder einschließen. Diese Hornsteinkalke wurden auf der Karte als Reiflinger Kalk ausgeschieden, u. zw. mit Rücksicht auf die von analogen hornsteinführenden Plattenkalke weiter nordwestlich am Bärenfeuchter eingenommene Position.

Am Hirscheck und Lieznereck scheinen schwarze, dünnschichtige Gutensteiner Kalke das unmittelbar Liegende des Riffkalks zu bilden. In der Wörschachklamm zeigt sich die Basis des massigen Triaskalks stark dolomitisch und brecciös. Nirgends bemerkt man eine Vertretung der karnischen Sandsteine oder Mergelschiefer, wohl aber sehen wir den Riffkalk in westlicher Richtung allmählich in Hallstätter Kalk übergeben, der schon am Bärenfeuchter in Form roter Kalke entwickelt ist.

Auch im Zentrum der Warscheneckgruppe findet sich an einer räumlich beschränkten Stelle, nämlich auf der Seeleithen westlich über dem Brunnsteiner See, das Liegende des Dachsteinkalks, bzw. dessen stark dolomitischen tieferen Bänke (Hauptdolomit), aufgeschlossen. Es ist hier eine größere Partie von Ramsaudolomit entblößt, bedeckt und nach oben begrenzt durch schwärzlichen Mergelschiefer der Carditaschichten.

Im Hangenden des Dachsteinkalks liegen hier zum Teil sehr fossilreiche Hierlatzschichten. Wie schon früher einmal erwähnt (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 36. Bd. 1886, pag. 246), beobachtet man dieselben in einem nahe nördlich unter dem Warscheneckgipfel situierten Denudationsrest. Überaus fossilreich treten die Hierlatzschichten auf dem Scheitel und entlang dem Südfuß des Eisernen Bergls (1956 *m*) auf, und zwar in übergreifender Lagerung. An Brachiopodenresten von dieser Stelle liegen mir vor:

Terebratula punctata Sow. Var. Andleri Opp.
Waldheimia mutabilis Opp.
Rhynchonella polyptycha Opp.
„ *laevicosta Stur m. s.*
Spiriferina alpina Opp.
„ *angulata Opp.*
„ *pinguis Ziet.*

Auch am Plateaurand östlich der verlassenen Purgstallalpe sind transgressiv gelagerte, lichtrote Crinoidenkalke des Lias vorhanden. In einem größeren, zusammenhängenden Zuge erscheinen diese Hierlatzschichten ferner am Rande des nach Osten einfallenden Dachsteinkalks zwischen der Gameringalpe und dem Brunnsteiner See und stoßen hier direkt an der den Wurzensattel passierenden Störung ab, welche durch eine Aufpressung von gipsführenden Werfener Schichten und einen Rest von Gosaukonglomerat markiert wird.

IV. Wurzener Kampl und Schwarzenberg.

Der sich gegen den Pyhrnpaß senkende südöstliche Teil der Warscheneckgruppe bietet besonders interessante stratigraphische und tektonische Verhältnisse dar.

Vom großen Dachsteinkalkplateau des Warschenecks gegen jenen Paß vorgeschoben, wird nämlich der Wurzener Kampl durch ein zirka 1400 *m* hoch gelegenes, gänzlich vertorftes, trogförmiges Hochtal von dem ersteren südlich abgetrennt und hängt orographisch nur im Westen am Wurzener Sattel mit dem Hauptmassiv zusammen. Im kleinen Brunnsteiner See entspringt der Teichlfluß, windet sich in vielen Mäandern über den ebenen Moorboden der „Filzen“ und verschwindet am Ostrand der letzteren in einem Ponor, um dann 600 *m* tiefer nächst dem Pflegerteich wieder an die Oberfläche zu gelangen.

Wie erst die neue Aufnahme deutlich ergeben hat, entspricht jener merkwürdige, von den Steilabstürzen des Warschenecks und Stubwieswipfels überragte, im Süden durch den Wurzener Kampl abgeschlossenen Filzenboden einem Aufbruch von gipsreichen Werfener Schichten, die sich über den Wurzener Sattel hinweg mit den bereits bekannt gewesenen, Gips und Haselgebirg einschließenden Werfener Schichten der Gamering- und Hintersteiner Alpen verbinden.

Bemerkenswert vor allem ist die Situation, in der jene Werfener Schichten, mitten zwischen weit jüngeren Kalkablagerungen, scheinbar unmotiviert auftreten. Während nämlich die im ganzen genommen nach Osten flach einfallende Schichtfolge des Warschenecks einen regelmäßigen Aufbau aus Dachsteinkalk, Hierlatzkalk, Liasmergel, jurassischen Kieselkalken und Oberalm Schichten zu zeigen scheint, so daß die Grenze zwischen Hierlatzkalk und Liasfleckenmergeln etwa auf den Wurzener Sattel fällt, tauchen gerade an jener Grenze zwischen Unterlias und Mittellias die gipsführenden roten Werfener Schiefer auf, offenbar an einer durch Gosaukonglomerate hinsichtlich ihrer ersten Anlage gekennzeichneten Störung.

Das geologische Bild dieser Gegend nach der vorgelegenen älteren Karte würde vom Standpunkt der Deckentheorie zur Annahme

drängen, daß in dem Wurzener Kampl ein fremdes Element aufgeschoben wurde oder in einem Fenster sichtbar geworden sei, wobei die reichliche Vertretung von Gips und Haselgebirge das Übereinandergleiten erleichtert hätte. Freilich erschwert die topographische Beschaffenheit sowohl diejenige Auffassung, welche einen Deckenzeugen sich vorstellen wollte, als auch die andere, wonach man hier ein Fenster in der „Dachsteindecke" annehmen müßte, innerhalb dessen ein Teil der „Hallstätter Decke" (mit seiner üblichen Lias-Jurahaube) sichtbar würde. Es erhebt sich nämlich das niedrige Kampl mitten aus einem Hochkar, also einer Vertiefung, mit der die Vorstellung eines Deckenrestes nur dann vereinbar wäre, wenn man auch noch eine nachträgliche Absenkung des aufgeschobenen Deckenzeugen annehmen würde.

Als „Fenster" jedoch ragt die schlanke, regelmäßig aus recht flach lagerndem Lias-Jura bestehende Kuppe wieder viel zu hoch empor, als daß man auf eine nachträgliche Emporpressung dieser so gar keine Spuren tektonischer Beanspruchung aufweisenden Pyramide verzichten könnte.

Und dann wäre es doch ein merkwürdiger Zufall, daß die überfaltete Dachsteindecke gerade dann und dort haltgemacht haben sollte, als ihr Hierlatz (unterer Lias) gerade an dem Fleckenmergel (mittlerer Lias) grenzte!

Nun ergaben aber die neuen, das Bild der älteren Karte nicht unwesentlich ergänzenden Aufnahmen noch weitere Komplikationen, nach denen es allein mit der einen, im Wurzener Sattel obertags ausstreichenden Gleitfläche nicht sein Bewenden haben konnte. Es zeigt sich eine viel größere Kompliziertheit, für deren Erklärung das relativ einfache Deckenschema trotz der scheinbar Alles ermöglichenden Annahme späterer Nachfaltungen und Nachschübe noch immer nicht ausreicht. Die erwähnten Werfener Schichten mit ihrem Gips treten nämlich nicht bloß entlang jener Grenze zwischen dem Hierlatzkalk und dem Liasmergel auf, sondern sie springen auch, geradeso wie ein mächtiger Gang, schräg nach Nordosten aus dem Liasmergel heraus, durch die Kieselkalke bis über die aus Oberalmer Schichten bestehenden Gipfelkante des Wurzener Kampls vor. Man kann also sagen, daß dieses Gebirge in verschiedenen Richtungen von sehr tiefgreifenden Störungen zerstückt wird, entlang deren die gipsführenden, blähenden, plastischen Haselgebirgsmassen unter Mitnahme kleiner Partien von Werfener Schiefern durch den Druck auflastender und nachdrängender Massen gangförmig aufgepreßt wurden. (Vgl. die Profile Fig. 1 und Fig. 2.)

Wir wollen nun diese verzweigten „Aufbrüche" von Werfener Schichten der Filzen und Gamering und ihre Beziehungen zu dem umgebenden Gebirge näher verfolgen. Von Norden her trifft man die ersten Spuren der stets lebhaft kupferrot gefärbten Werfener Schiefer im Graben nahe nördlich der Filzmoosalpe; von dort an bilden sie einen schmalen Saum am Fuß des Gehänges gegen den Brunnsteiner See, von wo sie sich dann nach Süden gegen den Wurzener Sattel (bei W von Wurzener Kampl der Spezialkarte) wenden.

Fig. 1.

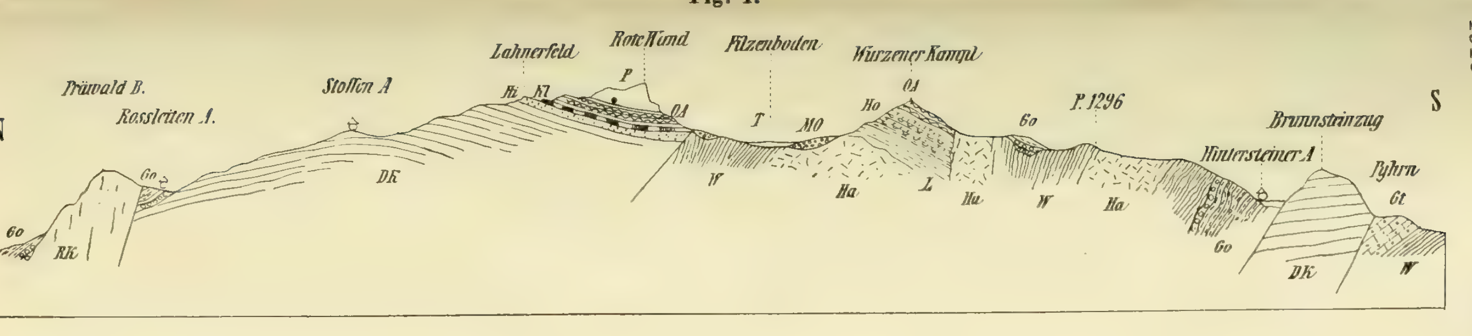
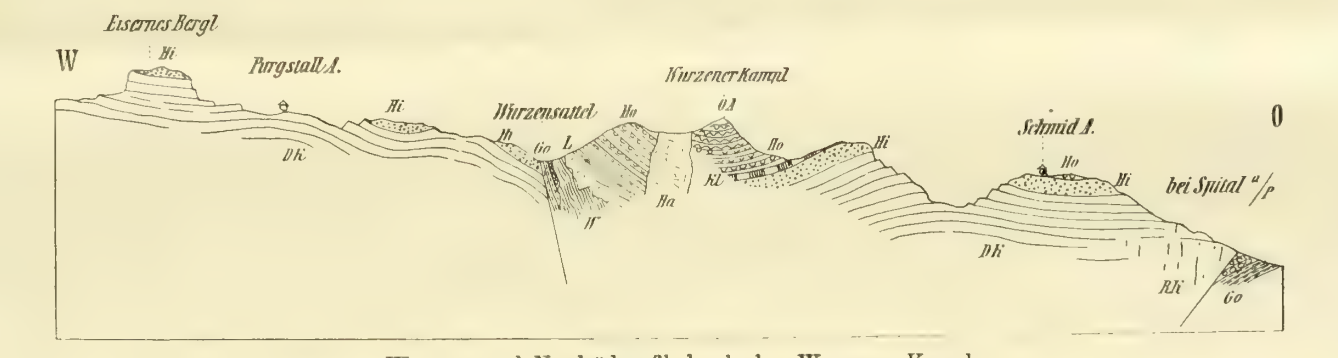


Fig. 2.



Westost- und Nordsüdprofil durch den Wurzener Kampl.

Maßstab: 1:50.000.

W = Werfener Schichten. — *Gt* = Gutensteiner Kalk. — *Ha* = Haselgebirg. — *RK* = Riffkalk. — *DK* = Dachsteinkalk. *Hi* = Hierlatzkalk. — *L* = Liasmergel. — *Kl* = Klauskalk. — *Ho* = Hornsteinkalk. — *OA* = Oberalm Schichten. *P* = Plassenkalk. — *Go* = Gosau. — *T* = Torfmoor. — *Mo* = Moräne.

Ohne Zweifel bilden die Werfener Schichten den undurchlässigen, von Moränen verschütteten, mit Seeton bedeckten und schließlich vertorften Boden der Filzen. Vom Wurzenener Sattel ziehen sie südlich hinab zu den Gameringalpen, wo eine Mure sie verquert und abschneidet. Im Graben unter der tiefsten Gameringhütte trifft man die roten Schiefer wieder, dann weiterhin östlich am Abhang des vom Wurzener Kampl zu den Hintersteiner Alpen absinkenden Vorberges bis zum Sattel, der den isolierten Brunnstein vom Gebirgsmassiv trennt. Auf dem Vorberg nördlich oberhalb der Hintersteiner Hütten treten in den oberen roten Werfener Schiefern mächtige Massen von Haselgebirge und und unreinen Gipsen auf; Doline reiht sich dort an Doline, tiefe Trichter, in welchen man fast überall den weißlich schimmernden Gips wahrnimmt. Bemerkenswert ist das Verhalten jenes seitlichen Ausläufers dieser Haselgebirgszone, der sich von der oberen Gameringalpe fast im Streichen der Lias- und Juraschichten über die Kante des Wurzenerkampls auf die jenseitige Abdachung dieses Berges hinüberzieht. Gips und Haselgebirge liegen hier zwischen den dünnplattigen grauen und rotbraunen Kieselkalken und dem Oberalmer Kalk des Gipfels, wobei der Kontakt des letzteren mit weißgrauem Bändergips an einer Steilkluft bloßliegend verfolgt werden konnte. Diese Stelle befindet sich südwestlich hart unter dem Gipfel des Kampls, von dessen sattelförmig eingesenkter Nordschulter jener gangförmig eingesprengte seitliche Ausläufer von Haselgebirge und Gips in einem Graben zur oberen Gamering hinabzieht, beiderseits begrenzt durch die Juragesteine.

Daß die erste Anlage jener Störungen, durch welche solche Lagerungsverhältnisse erzeugt wurden, bis in die Kreidezeit zurückdatieren, beweisen einige hier neu aufgefundene Vorkommen von Gosauschichten. So bilden graue Gosausandsteine und Mergel den gegen P. 889 der Spezialkarte parallel mit dem Brunnsteinkamm östlich absinkenden Rücken nahe nördlich des Pyhrnpasses. Ebensolche Sandsteine mit Konglomeraten verbunden trifft man am Wege zwischen den einzelnen Hüttengruppen der Gameringalpen etwas oberhalb 1271 der Karte, woselbst Rutschterrain und anstehendes Haselgebirge vorkommen. Die Konglomerate führen flachscheibenförmige, schwarzrindige Gerölle eines auch im Bachschutt der Hintersteinalpe häufig vorkommenden weiß punktierten und daher auffallend an Mandelstein erinnernden Gesteins. Im Dünnschliff erwiesen sich diese überaus zähen Gesteine als Radiolarite, welche zweifellos den oberjurassischen Kieselkalkbänken des nahen Wurzener Kampls entstammen. Auch auf der südlichen Abdachung des Wurzener Sattels trifft man nahe unter der Paßhöhe zwischen dem Hierlatzkalk und den von Gips begleiteten roten Werfener Schiefern ein aus dunklen, grünlichen Radiolaritgeröllen bestehendes Konglomerat der Gosauschichten. Viel mächtiger noch sind die Gosauschichten unmittelbar nördlich über der Hintersteinalpe, wo sie in einem Bachriß flach nördlich, also scheinbar unter Werfener Schiefer einfallend, gut aufgeschlossen sind. Es sind hier sowohl Konglomerate als auch Sandsteinbänke und die zähen blauen kieseligkalkigen Gosaumergel. Immer erscheinen solche Gosaureste am Rande des Bruches, der die Warscheneckplatte von der eingesun-

kenen Schüssel des Wurzener Kampls trennt, nämlich am Wurzener Sattel, nächst der Hintersteinalpe und dann wieder am Sattel nördlich von Brunnstein. Geradeso ist es am Pyhrnpaß selbst, wo abermals eine der für die Tektonik maßgebendsten Verschiebungen durch einen Mantel vom Gosauschichten verhüllt wird. Wenn diese Einlagerungen dafür beweisend sind, daß tiefgreifende vorgosauische Talbildungen bestanden haben, so zeugen sie anderseits durch ihre eigene Faltung und Steilaufrichtung von nachgosauischen Bewegungen.

Das Gebiet des Wurzener Kampls erscheint wie ein allseits von einer Dachsteinkalkplatte umgebener kesselförmiger Einbruch im östlichen Teil der Warscheneckgruppe. Von einem Saum von Denudationsresten der Hierlatzkalke umgeben, neigt der Dachsteinkalk, bald flacher, bald steiler, aber überall zentrisch gegen die gesenkte Scholle, auf der die sonst leicht zerstörbare Jurahaube vor der Abtragung bewahrt blieb.

An den Dislokationsspalten aber, die jene Senkung umranden, quollen mächtige Massen von Haselgebirge mit Gips und Werfener Schiefern empor.

Diese Verhältnisse erinnern uns an die in jüngster Zeit von Lachmann vertretene, angeblich für ausgedehnte Gebiete tektonisch bedeutsame Theorie des Salzauftriebes und der Salzekzeme. Wenn man einerseits an die durch den Bau des Bosrucktunnels erwiesene große Mächtigkeit der Anhydritmassen denkt, welche unweit von hier erhalten blieben, insoweit sie geschützt waren, anderseits aber die weite obertägige Verbreitung des Haselgebirges und Gipses berücksichtigt, so möchte man — wie dies ja bereits vielfach ausgesprochen worden ist — an aktive Beteiligung jenes chemischen Umwandlungsprozesses an der Gebirgsbildung glauben. Freilich könnte es sich dabei nur um jene bekannten lokalen Bewegungen handeln, welche für die alpinen Salinarbezirke geradezu bezeichnend sind und bei welchen außer der Volumsvermehrung durch Wasseraufnahme auch die nachträgliche Auslaugung des Salzes und nicht zum mindesten die plastische Beschaffenheit des zwischen festen Gesteinskomplexen örtlich eingeschlossenen Haselgebirgstones einen maßgebenden Einfluß gehabt haben müssen.

Wir wollen nun das dem Hauptstock des Warschenecks gegenüber östlich abgesunkene, von einem größeren Denudationsrest von Lias und Jurakalken bedeckte Plateau des Schwarzenbergs westlich Spital a. P. eingehender besprechen. Seine aus Riffkalk und diesem aufgelagerten wohlgeschichteten Dachsteinkalk bestehende Masse grenzt sich von der großen Dachsteinkalkplatte des Warschenecks längs einer sehr deutlich ausgesprochenen Störung ab, welche, in der Gegend der Stoffenalpe beginnend, als nordsüdlicher Senkungsbruch über Lahnerfeld und das enge Seeleithenschartel (bei 1798 *m*) zunächst in südlicher Richtung über Brunnsteinkar und Wurzener Sattel bis zu den Hinterstein Alpen streicht. Von dort aber läuft dieselbe Dislokation, ein scharfes Knie bildend, weiterhin nordöstlich am Fuß des Brunnsteins gegen den Pichlrißgraben zu, wo sie sich zwischen Dachsteinkalken zu verlieren scheint. Dieser nordöstlich streichende Ast verläuft also schon parallel mit den Störungen des Pyhrnpasses.

Genau dasselbe Streichen zeigen auch die Dachsteinkalke des Warschenecks und Brunnsteins, die das von jenem Senkungsbruch umkreiste Wurzener Kampl im Westen und Süden begleiten.

Über dem vom Riffkalk unterteuften Dachsteinkalk des Schwarzenbergs folgen zunächst überall lichtrötliche crinoidenreiche Hierlatzkalke mit brecciösen Grundbildungen in unregelmäßige Aushöhlungen des Dachsteinkalks eingreifend. Vielfach beobachtet man in den hangendsten Partien des letzteren, zwischen Megalodonten führenden Lagen, einzelne Bänke von einem ungemein dichten, etwas tonigen, muschlig brechenden, ockergelben oder roten Kalk mit Durchschnitten von Muschelscherben oder Brachiopoden. Solche in ihrem äußeren Ansehen gewissen Rhätkalken sehr nahestehende Bänke finden sich nicht nur auf der Nordabdachung des Warscheneckgipfels sowie unterhalb der Stoffenalpe (Dümler Hütte), sondern auch auf dem Schwarzenberg in der Gegend nördlich unter dem Stubwieswipfel. Diese Vorkommen werfen ein Licht auf die noch nicht abgeschlossene Frage des oberen Umfangs jener lichten wohlgebankten Megalodontenkalke, die man nur als Dachsteinkalk bezeichnen kann.

Es muß gesagt werden, daß diese anscheinend rhätischen Gesteine als Zwischenlagen und nicht als auflagernde Denudationsreste beobachtet wurden.

Sehr fossilreich treten die Hierlatzschichten auf den gegen Süden abgebeugten Dachsteinkalken unter der Schmidalpe (SW. Spital a. P.) auf, wo sie auf dem zum Schützenkogel abfallenden Hang ausgedehnte Reste von rosenrotem Crinoidenkalk zusammensetzen. Hier und nahe nördlich der einer Auflagerung von braunrotem Radiolarit und jurassischen Hornsteinkalken ihr üppiges Wachstum verdankenden, aufgelassenen Schmidalpe sammelte ich:

Terebratula punctata Sow. Var. Andleri Opp.
Waldheimia mutabilis Opp.
„ *Partschi Opp.*
„ *stapia Opp.*
Rhynchonella polyptycha Opp.
Spiriferina alpina Opp.
Avicula Sinemuriensis Sow.

In den basalen, meist aus Dachsteinkalktrümmer bestehenden Breccien der Hierlatzschichten fand ich südlich unter der Schmidalpe große Cidaritenstacheln eingeschlossen.

Gegen Norden und Nordwesten setzen sich diese Hierlatzkalke der Schmidalpe fort, allerdings sind sie vielfach abgetragen, so daß immer wieder der Dachsteinkalk zum Vorschein kommt. Sie bilden den Sockel des Stubwieswipfels, einerseits entlang seiner Südabdachung bis zur Filzmoosalpe, anderseits rund um dessen Ost- und Nordseite herum zur Stubwiesalpe, von wo ebenfalls bezeichnende Brachiopoden vorliegen, und weiterhin über den Mitterbergsattel bis zum Lahnerfeld (bei M. von Mitterberg der Spezialkarte), wo sie an der großen, Nordsüd verlaufenden Querstörung plötzlich abschneiden. Dann finden sich dieselben rötlichen Crinoidenkalke auch über dem

Dachsteinkalk, welcher den westlich vom Pichlriß aufragenden, jenseits zur Wurzener Alpe abdachenden Hochwipfel mit flachem Westfallen aufbaut. Sie erscheinen endlich auch in dem kleinen Felshügel nahe südlich der Filzmoosalpe und führen hier nahe dem die junge Teichl verschluckenden Ponor ebenfalls *Spiriferina alpina Opp.*

Isolierte Reste von Hierlatzkalk beobachtete ich auch noch nahe nördlich der Stubwiesalpe und an der östlichen Kante des Schwarzenbergs bei P. 1578 der Spezialkarte. Dagegen zeigte sich der nördliche Teil des Plateaus, woselbst die ältere Karte irrigerweise ebenfalls Relikte von Lias nächst der Wächteralpe verzeichnet, durchweg als von Lias unbedeckter Dachsteinkalk.

Ein weiterer Fehler dieser Karte betrifft den Mitterberg und Stubwieswipfel. Diese Berge sind nämlich als triadischer Riffkalk eingetragen und würden also den Liegendkalken des Plateaus entsprechen, die hier, ringsum von orographisch tiefer liegendem Dachsteinkalk umgeben gewissermaßen als Horst über dem letzteren aufragen müßten. Diese Vorstellung ist um so weniger plausibel, als dieser „Horst" rings um seinen Fuß von einem Kranz aus Lias und Jurakalken umgeben würde. In Wahrheit liegen die weißen, rotgeäderten Kalke des Mitterbergs und Stubwieswipfels über jenen Lias und Jurakalken und können sonach wohl nur als Plassenkalke angesprochen werden. Sie haben genau dieselbe stratigraphische Stellung wie die nördlich vom Grundlsee auf dem Toten Gebirge mächtig auflastenden Plassenkalke zwischen der Trisselwand und dem Dreibrüderkogel.

Das Liegende dieser weißen, wie der Riffkalk völlig massigen, in senkrechten Mauern abbrechenden, allerdings bisher durch Fossilfunde noch nicht charakterisierten Kalke ist (mit Ausnahme ihres mit der Querstörung Stoffenalpe—Brunnsteinkar zusammenfallenden Westrandes) ringsherum aufgeschlossen, also sowohl im Norden und Süden als auch im Osten. Überall werden sie vom Dachsteinkalk durch Lias und Oberjura derart getrennt, daß die letzteren den fraglichen massigen Kalk untergreifen. Es ist dies besonders im tiefen Erosionseinschnitt unterhalb der Stubwiesalpe deutlich ausgesprochen, da derselbe bis in die Oberalmer Schichten hinabgreift und so den auflagernden massigen Kalk in zwei getrennte Massen scheidet, den Mitterberg im Westen und den Stubwieswipfel im Osten.

Das Liegende des hier als Plassenkalk aufgefaßten massigen Kalkes wird durch folgende Serie gebildet: Über dem in seinen Hangendbänken mutmaßlich rhätischen Dachsteinkalk lagern unregelmäßig mit Grundbreccien beginnende, hell rosenrote Hierlatzcrinoidenkalke. Darüber zeigt sich ein oft einige Meter mächtiger bunter Breccienkalk aus weißen und roten Kalken sowie aus rosenrotem Hierlatzkalk bestehend und nach oben übergehend in rotbraune eisenschüssige Kalke mit spärlichen Crinoidenstielen, dann aber auch in dichte, zum Teil knollige rote Kalke mit Durchschnitten von Ammoniten und Auswitterungen dicker, klobiger Belemnitenkeulen. Fast immer zeigen sich diese Ammonitenkalke von schwarzen und braunen Erzrinden durchwachsen, wodurch sie eine große Ähnlichkeit mit den Klauskalken annehmen. Da auch ihre Lagerung dafür spricht, wurden sie trotz mangelnder paläontologischer Befunde auch wirklich

als Klauskalk ausgeschieden. Nach oben nehmen die eben erwähnten, wohl die Kellowaystufe repräsentierenden und damit den oberen Jura einleitenden Kalke rote Hornsteinpartien auf und werden durch die letzteren eng verbunden mit kupferroten, dünnschichtigen Radiolariten. Besonders schön sind diese Verhältnisse nächst der Wurzener Alpe und am Ostende des Filzmooses nahe der Flußschwinde der jungen Teichl zu sehen. Über den roten Radiolariten bauen sich sodann die Oberalmer Schichten auf; zu unterst in Form von dichten, grauen, sehr kieselreichen, dünnschichtigen Fleckenkalken und -mergeln, darüber in Gestalt plattiger weißer oder lichtgrauer Kalke mit braunen Hornsteinknollen, -wülsten und -bändern. Erst über diesen hornsteinführenden kieselreichen Gesteinen liegen die mitunter rotgeäderten, meist reinweißen Plassenkalke des Stubwieswipfels und Mitterbergs.

Letztere brechen in glatten schichtungslosen Mauern gegen den Filzenboden ab, an ihrem Fuße von mächtigen Halden auffallend großer kubischer Bergsturzblöcke umsäumt. Diese Auffassung über die Stellung der zuletzt erwähnten, hier vermöge ihrer Lagerung im Hangenden der Oberalmer Schichten als Plassenkalke angeführten massigen Kalke weicht also beträchtlich von der seinerzeit durch E. v. Mojsisovics vertretenen und auch meiner, diese Gegend behandelnden Arbeit[1]) zugrunde gelegten Anschauung ab, wonach sie als triadische Riffkalke angesehen wurden.

Deutlich ist die Unterlagerung der massigen Plassenkalke durch Jura und Lias auch auf dem Sattel westlich über der Stubwiesalpe zu sehen, wo über dem Dachsteinkalk und Hierlatzkalk zunächst bunte, rot- und weißgefleckte Breccienkalke als Basis der Klauskalke, dann über letzteren die Radiolarite und hornsteinführenden kieselreichen Oberalmer Schichten — allerdings hier sehr geringmächtig — folgen und hinüberstreichen zum Lackenkar und weiterhin zum Lahnerfeld ob der Stoffenalpe. Eine ganz analoge Schichtfolge beobachtet man auf der isolierten kleinen Kuppe südlich der Filzmoosalpe und am Hochwipfel[1]). Auch hier lagern über rosenroten Crinoidenkalken mit *Spiriferina alpina Opp.*, also Hierlatzschichten, rote Breccienkalke, nach oben übergehend in braunrote, etwas knollige oder flaserige, von dunkelbraunen Erzrinden durchwobene Klauskalke, in denen etwas unterhalb der Wurzener Alpe östlich vom Steig dick keulenförmige Belemniten und unbestimmbare Ammonitendurchschnitte beobachtet wurden.

Die Scholle des Wurzener Kampls zeigt nun allerdings eine etwas abweichende Juraentwicklung. Dort lagern über Liasfleckenmergeln, braunrote, grünliche und graue, dünnplattige Kieselkalke und Kieselmergel (Radiolarite) nach oben übergehend in eine dünnschichtige Serie von grauen, sehr kieselreichen Hornsteinkalken und -Mergeln, welche den tieferen Teil der am Gipfel des Kampls aus hellgrauen Plattenkalken mit dunklen Hornsteinknollen bestehenden Oberalmer Schichten darstellen.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R-A., XXXVI. Bd., pag. 247.

[1]) Die auf der Spezialkarte durch das Wort „Wurzen" gedeckte Kuppe NO von Wurzener Kampl.

In einem von Westen nach Osten gelegten Profil über dem Wurzener Kampl (siehe Textfigur 2) zeigt sich sohin anscheinend eine fast regelmäßige, nur zwischen dem Hierlatzkalk (Unterlias) und Fleckenmergel (Mittellias) durch einen Aufbruch von gipsführenden Werfener Schichten gestörte Reihenfolge. Umgekehrt, von Ost nach West dagegen betrachtet, würden in dem Profil die Fleckenmergel fehlen und über dem Hierlatzkalk erst der Klauskalk mit seinen Basalbreccien transgredieren, worüber dann am Ostabhang des Kampls abermals Radiolarite, tiefere und dann höhere Oberalmer Schichten gelagert wären.

V. Das Gosaugebiet und die Triasklippen zwischen Klachau und dem Paß Pyhrn.

Den geschlossen zusammenhängenden Massen von Hauptdolomit und Dachsteinkalk auf dem Hochmölbing und Warscheneck ist südlich gegen das Ennstal eine kettenförmig angeordnete Reihe von triadischen Riffkalkklippen vorgelagert, welche aus einer breiten Zone gefalteter Gosaubildungen hervorstechen. Eine weithin streichende Dislokationslinie trennt dieses Klippengebiet von dem einförmigen Kalk- und Dolomitmassiv des Toten Gebirges. Es ist die aus der Störungszone Puchberg—Mariazell—Landl ausstrahlende Pyhrnlinie[1], welche hier als eine sehr steil stehende Verwurfsfläche in westsüdwestlicher Richtung bis in das steirische Salzkammergut fortstreicht. Vom Pyhrnpaß zieht dieselbe, den Hintersteinbach verquerend, durch den Lexbachgraben zur Hintereggalpe am Fuß der Angerhöhe (Braunhütten der Sp.-K.), dann entlang dem Fuße der Weißenbacher Mauern, nördlich hinter dem Burgstall, zur Langpoltner Alpe, weiter durch den obersten Glanitzgraben ins Grimmingtal, längs dessen in die Gegend von Tauplitz, nördlich hinter dem Krahstein und Rabenkogel in den Teltschengraben, endlich durch den Ausseer Weißenbach gegen Grundlsee und Aussee. An vielen Stellen entlang dieser steil stehenden Verschiebung treten die Werfener Schiefer am Fuße des Riffkalks und des Hauptdolomits zutage, welche die Dachsteinkalkmassen des Toten Gebirges unterteufen, so im Lexbach, hinter dem Burgstall, in der obersten Glanitz, am Ramsangerl nördlich vom Mitterndorfer Rabenkogel und auf der Teltschenalpe. Überall stehen die roten Schiefer in Verbindung mit buntem Gosaukonglomerat, von dem westlich unter dem Langpoltner Sattel ein neues Vorkommen kartiert werden konnte.

Dieses von Gosau umhüllte und dann nochmals gefaltete Klippengebiet bildet die direkte südwestliche Fortsetzung des Bosruck, dessen Schichtfolge in der angeführten Tunnelarbeit näher beschrieben wurde. Als die tiefsten entblößten Schichtglieder unter den Werfener Schichten des Hartingbergs und Salbergs erscheinen bei Liezen grauschwarze Tonschiefer und damit eng verbundene Grauwacken, in der Regel steil nach Norden einfallend und wie es scheint in enge Falten gelegt. D. Stur hat diese am Liezner Kalvarienberg anstehenden Schichten auf Grund ihrer petrographischen Beschaffenheit dem Silur

[1]) Vgl. hier G. Geyer, Die Aufschließungen des Bosrucktunnels etc. Denkschriften d. Kais. Akad. d. Wissensch., 82. Bd. Wien 1907, pag. 36, Taf. III.

zugeteilt. In meiner Arbeit über den Bosrucktunnel habe ich mich dieser Zuteilung angeschlossen, und zwar zum Teil auch aus dem Grunde, weil die fraglichen sicher paläozoischen Schichten keine Ähnlichkeit mit der hier herrschenden Entwicklung des Oberkarbons aufweisen. Neuerliche Untersuchungen entlang dem Südfuß des Salbergs haben aber nun ergeben, daß die Tonschiefer und Grauwacken enger mit den beim Obersaller anstehenden kalkführenden Konglomeraten und Flaserkalken verknüpft sind, als ich in jener Arbeit angenommen hatte. Wohl bilden die von D. Stur[1]) als konglomeratartiger Kalkzug bezeichneten und als Grenzbildung zwischen den Silurgrauwacken und dem bunten Sandstein angesehenen Flaserbreccien in der Gegend von Arzberger anscheinend das Hangende der tiefer unten durchstreichenden Tonschiefer und Grauwacken, doch trifft man ganz ähnliche Flaserbreccien auch an der Straße östlich von Liezen, also hart über der Talsohle, zusammen mit den Tonschiefern und Grauwacken gefaltet. In jener Gegend des unbewohnten Gehöftes Arzberger sieht man noch die verfallenen Stollen des alten Liezener Eisensteinbaues, über den sich in der Literatur spärliche Angaben finden[2]), ohne daß jedoch die Lagerung des Erzes selbst näher beschrieben würde.

Die groben, zahlreiche Brocken einer weißen oder wachsgelben feinkörnigen Kalks umschließenden Breccien aus der Gegend zwischen Arzberger und Untersaller zeigen sich vielfach braunrostig angewittert und von Siderităderchen durchsetzt. Wahrscheinlich bildeten diese erzreicheren Breccien den Gegenstand des alten Abbaues. Nur in einem Hohlwege im Wald knapp oberhalb des Gehöftes Obersaller fand ich auch eine kleine Partie anstehenden Ankerites zwischen Tonschiefern eingelagert, also auf ursprünglicher Lagerstätte. Neben den kalkreichen Breccien erscheinen in der Zone von Arzberger auch grüne, violettgefleckte Flaserbreccien mit vorwaltend schieferigen Elementen sowie auch dunkelgraue, serizitische, zahlreiche derbe Quarzeinschlüsse führende grobe Schiefer mit lebhaft glänzenden Glimmerschuppen, die dem Gestein einen seidenartigen Schimmer verleihen. Alle diese Gesteine finden sich auch am Nordostabhang des Dürrenschöberls und am Blahberg SW von Admont. In einem Steinbruch am Fuße des Schloßberges von Röthelstein sind dieselben kalkführenden Breccien und Konglomerate aufgeschlossen und zeigen hier deutliche Streckungserscheinungen.

M. Vacek[3]) hat diese Serie auf Grund ihrer Lagerung daselbst und unter dem Hinweis darauf, daß sich dieselbe sowohl von den altpaläozoischen, als auch von den oberkarbonischen Ablagerungen der Gegend deutlich unterscheidet, als eine etwa dem Perm zufallende, unkonform über Silur und dem kristallinischen Quarzphyllit lagernde, besondere Schichtgruppe, seine Eisenerzformation, ausgeschieden.

[1]) D. Stur, Geologie d. Steiermark, pag. 97. — Die geologische Beschaffenheit des Ennstales. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IV, pag. 468.

[2]) v. Machar, Steiermärk. Zeitschr XI. Bd., alte Folge, pag. 39. — A. Miller v. Hauenfels, Die steiermärkischen Bergbaue. Wien 1859, pag. 11.

[3]) M. Vacek, Über die Zentralalpen zwischen Enns und Mur. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 71 (79).

Hier möge die den Südfuß und Sockel des Liezener Salberges im Liegenden der Werfener Schichten zusammensetzende Schichtfolge von 1. dunklen Tonschiefern mit Grauwacken, Quarz- und Flaserbreccien, 2. Kalk- und Schieferbrocken einschließenden Flaserbreccien und Serizitschiefer als jungpaläozoische Ablagerungen unbestimmten Alters bezeichnet und die vorwiegend im Hangenden gegen die Werfener Schichten zu lagernden Kalkbreccien besonders ausgeschieden werden.

Darüber folgen nun am Salberg und Hartingberg in auffallender Mächtigkeit die Werfener Schichten. Sie zerfallen hier in zwei durch ein Rauchwackenlager getrennte Stockwerke, wovon das untere schon durch seine Zusammensetzung aus plattigem Quarzsandstein an den Grödener Sandstein der Südalpen erinnert, so daß man geneigt ist, das darüber folgende Rauchwackenlager mit dem Bellerophonkalk zu parallelisieren, wie dies für westliche Nachbargebiete zuerst von W. Gümbel ausgesprochen wurde.

Die tiefere, den Salberg und Hartingberg aufbauende Abteilung der Werfener Schichten besteht vorwiegend aus lichtgrauem oder matt grünlichgrauen, oft an der Oberfläche dunkelgrün anwitternden, seltener gelbbraunem oder roten quarzitischen Sandstein. Zwischen den dickeren Bänken der auch in hellgraue oder apfelgrüne Quarzite übergehenden Sandsteine schalten sich immer wieder dünntafelige Sandsteine ein, die durch ihren schimmernden Glimmerbelag schon an typische Werfener Gesteine erinnern, besonders wenn eine violette Färbung derselben überwiegt. In dieser tieferen Abteilung zeigten sich im Bosrucktunnel schon wiederholt Gipseinlagerungen.

Das darauffolgende Rauchwackenlager läßt sich von der Hullingalpe am Bosruck, selten durch Schutt unterbrochen, über Bliem am Pyhrn und den ganzen Südabhang des Liezenerecks bis Weißenbach verfolgen, wo es die Talsohle des Ennstales erreicht. Unter dem Breinsberger (NW Liezen) erscheinen im Liegenden der Rauchwacken dünnplattige oder schieferige, ockergelbe, kalkreiche Sandsteine mit Myaciten und langgestreckten Gervillien. Es ist das ein Gestein, das man sonst häufig in den Werfener Schichten antrifft. Auch A. Bittner fand bei Hüttau im Liegenden der Rauchwackenbank gervillienreiche Schiefer und schloß daraus, daß diese Lagen doch noch den Werfener Schichten angehören [1]) und nicht, wie C. W. Gümbel [2]) angedeutet hatte, dem Grödener Sandstein. Auch das Gipsvorkommen im südlichen Teil des Bosrucktunnels spricht eher dafür, daß man hier Untertrias vor sich hat.

Im Hangenden dieser Rauchwacken folgen endlich typische Werfener Schiefer in Form glimmerreicher, violetter, roter oder graugrüner, in feine Blättchen zerfallender, häufig rostig angewitterter Sandsteinschiefer. In den oberen Partien findet man meist Einlagerungen von blauem oder grünlichen Haselgebirgston. An wenigen Stellen, wie am Gameringeck, westlich von Weißenbach—Liezen, wurden Fossil-

[1]) A. Bittner, Aus den Salzburger Kalkhochgebirgen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 101.

[2]) C. W. Gümbel, Die geognost. Durchforschung Bayerns. Rede in der öffentl. Sitzung d. kais. Akd. d. Wiss. am 28. März 1877. München 1877, pag. 65.

reste darin gefunden, allerdings meist nur die bekannten Steinkerne von *Myacites fassaensis Wiss.* Nahe nordöstlich der Frumaualpe (bei S von „Ob. Klaus“) am Pyhrn, fand A. Bittner rötlichgraue, oolithische, kalkige Lagen der obersten Werfener Schiefer mit einer kleinen Fauna.

Der Genannte führt von dieser hart über der Quellenregion des gänzlich versiegten „Schreyenden Baches“ folgende mit schwärzlicher Schale erhaltenen Bivalven an: glatte Myophorien, stellenweise von beträchtlicher Größe, Gervillien vom Typus der *G. Alberti*, *Pectines* vom Typus der *P. inaequistriatus Goldf.*, *Myophoria aff. fallax Seeb* (sehr selten), lauter Formen, die den „Myophorienbänken“ der obersten Werfener Schichten nahestehen und in dieser Gesellschaft dafür bezeichnend sind.

Über die den Pyhrnpaß querende und hier in unser Gebiet übertretende Schichtfolge wurde von mir bereits in der Arbeit über den Bosrucktunnel (Densch. d. kais. Ak. d. Wiss. 82. Bd.) berichtet; es sei hier besonders auf das dort pag. 36 wiedergegebene Profil hingewiesen, aus dem hervorgeht, daß die in drei besonderen Längsschollen steil gegen NW einfallenden, aus Werferner Schiefer, Gutensteiner Dolomit. Ramsaudolomit mit einer *Retzia trigonella* führenden Hangendlage roter Flaserkalke und Riffkalk bestehenden Schichten des Bosrucks entlang einer den Pyhrnpaß durchsetzenden Hauptstörung (Pyhrnlinie) gegen den flach gelagerten Dachsteinkalk des Brunnsteines (Warscheneckgruppe) abstoßen (vergl. Fig. 1). Entlang der Pyhrnstraße beobachtet man von Liezen kommend noch auf der steirischen Seite an der großen Serpentine (bei Haßeck) über dem Werfener Schiefer erst dolomitische, schwarze Gutensteiner Kalke und sodann in einem großen Steinbruch den von vielen Harnischen durchsetzten, hier oft kalkigen Ramsaudolomit gut aufgeschlossen.

Mit dem Hirschriegel und Lieznereck tritt diese triadische Schichtreihe in jene 3—4 *km* breite Faltenzone ein, von der in diesem Kapitel die Rede ist und innerhalb deren nur einzelne Klippen von triadischem Riffkalk aus der mächtigen Gosauhülle herausragen. Die als Pyhrnlinie bezeichnete Hauptstörung scheidet, wie bereits erwähnt, unsere Faltenzone vom Massiv des Toten Gebirges ab.

Parallel mit dieser Grenzstörung muß aber innerhalb der Faltenzone ein Bündel weiterer Dislokationen durchstreichen, weil die einzelnen Triasklippen deutlich reihenweise angeordnet sind. Dagegen wird der südliche Saum dieser gefalteten, von Klippen durchsetzten Gosauzone bloß durch die unregelmäßige Auflagerung und den Erosionsrand der oberkretazischen Basalkonglomerate über den Werfener Schichten gebildet. Diese letzteren streichen schon bei Weißenbach in der Sohle des Ennstales aus, so daß weiter westlich die Gosauschichten bis an das Haupttal heranreichen.

Sonst beobachtet man unter der allgemeinen Gosauhülle nur einzelne Inseln der roten Werfener Schichten, so im Lexgraben am Fuße der Rabensteinwände, hinter dem Burgstall am Fuße der Angermäuer, im Langpoltnergraben, nahe östlich unter dem Gameringeck, im obersten Teil des Glanitzgrabens am Fuße des Raidlings. Außerdem gibt es noch einzelne beschränkte Aufschlüsse von gipsführendem, blaugrünem Haselgebirgston, welcher meist an kleinen glimmerreichen Splittern des

grünen oder roten Werfener Schiefers kenntlich ist. Solche Aufschlüsse finden sich zum Beispiel in den oberen Verzweigungen des Langpoltnergrabens am Fuße des Hochtausings, wo sie unter den mächtigen Moränenhalden da und dort sichtbar werden.

Ein durch die unmittelbare Nachbarschaft der Quellen des Schwefelbades Wörschach auch genetisch bemerkenswertes Vorkommen von Haselgebirge ist besonders hervorzuheben. Etwas unter dem hinteren (oder oberen) Badhause unterspült der Wörschachbach an seinem linken Ufer eine Steilwand aus dünnschichtigem, fast vertikal aufgerichteten, von zahllosen Gipslinsen durchspickten Haselgebirge, das hier in seiner Zusammensetzung und Struktur deutlich erkennbar bloßliegt, was sonst recht selten der Fall ist. Ein weiterer räumlich beschränkter Haselgebirgsausbiß mit Gips findet sich oberhalb der Gemarkung des Sonnenhofes bei Stainach (Specht der Spezialkarte) am Ausgang des Stainacher Grabens, in welchem vor der Verbauung dieses Wildbaches noch ein Gipsvorkommen aufgeschlossen war (etwas unterhalb Sonnenhof). Endlich sei auch noch auf die bei W von „Wiesberger" und bei — er — von „Lesser" der Spezialkarte auftretenden Haselgebirgsmassen hingewiesen, die zum Teil schon D. Stur bekannt waren (Jahrb. der k. k. geol. R.-A. IV. Bd. 1853, pag. 473). Das letzterwähnte Vorkommen liegt südöstlich vom Lesser am Wege nach Pürgg, und zwar oberhalb des Bahnkörpers, und zeigt beiderseits über braunen und grünen Werfener Schiefern auflagernd eine tonreiche, meist aus Brocken von solchen Schiefern bestehende Breccie. Der etwa 50 *m* mächtige Aufschluß führt zahlreiche eingeschlossene Klumpen und Stöcke von Gips, außerdem wird aber die ganze Masse durchsetzt von wasserhellen, lebhaft glitzernden Kriställchen des Gipsspates.

An dieser Stelle sei auf eine kurze Mitteilung von E. v. Mojsisovics über Salzvorkommen zwischen Liezen und Aussee[1]) aufmerksam gemacht, worin von kochsalzhaltigen Quellen, kochsalzhaltigen Mergeln und Gipsvorkommen in der Umgebung von Liezen und Pürgg die Rede ist, deren wirtschaftliche Bedeutung jedoch als untergeordnet hingestellt wird.

Das Liegende des hier überall nur klippenförmig aus der Gosauhülle hervorstechenden massigen oberen Triaskalkes ist auf der Ennstaler Seite nur wenig aufgeschlossen. Dazu zählen die schwarzen, dünnplattigen, meist dolomitischen Gutensteiner Kalke an der obersten steirischen Serpentine der Pyhrnstraße, die sich über den Hirschriegel auf das Lieznereck fortsetzen, anscheinend als Liegendes des Riffkalkes. Dagegen beobachtet man westlich über dem Reitbauer im Weißenbachtal unter dem Riffkalk graue Plattenkalke mit braunen Hornsteinausscheidungen, die man etwa als Reiflinger Kalke ansprechen könnte. Unter den Riffkalken des Ackerlsteins ob Wörschach endlich zeigt sich ein weißer grusiger Dolomit, also wohl Ramsaudolomit.

Um so mächtiger treten diese Gesteine der anisischen und ladinischen Stufe in dem Triaszuge auf, der die Gosaumulde von Wör-

[1]) Verh. der k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 186.

schachwald[1]) entlang ihres Nordrandes begrenzt und dort die schroffe Kammlinie zwischen dem Bärenfeuchter und Hechelstein aufbaut.

Hier bauen sich über den in der hinteren Glanitz bloßliegenden Werfener Schiefern zunächst mächtig die Gutensteiner Kalke auf, entlang jener Kammhöhe überlagert von dünnschichtigen, hornsteinreichen Reiflinger Kalken und am Bärenfeuchter selbst noch von einer räumlich beschränkten Partie rötlichgrauer und roter dichter Riffkalke.

Noch mächtiger ist die Auflagerung dieses bereits eine nördliche Einfallsrichtung aufweisenden Riffkalks am Hechelstein. Nun ist es von Wichtigkeit, hier hervorzuheben, daß in dieser Region der graue splitterige Riffkalk nach Westen allmählich in dichte, etwas tonige, muschligbrechende, sehr oft rötlichgefärbte Kalke übergeht, welche hier durch E. v. Mojsisovics bereits als Hallstätter Kalke ausgeschieden wurden. Diese dichten, oft rotgefärbten Kalke des Bärenfeuchter (1761 *m*) und Hechelsteins finden ihre westliche Fortsetzung im Krahstein und Rabenkogel oberhalb Zauchen, woselbst sie wieder über hier schon durch Muschelkakfossilien charakterisierten dünnschichtigen, knolligen, hornsteinführenden Reiflinger Kalken lagern, endlich aber im Hartelskogel nördlich von Mitterndorf, der schon die typischen Halobienbänke der Hallstätter Kalke aufweist. Der Riffkalk von Spital am Pyhrn und der Weißenbachmauern sowie des Hochtausing bei Liezen geht also in der Richtung nach Westen allmählich in Hallstätter Kalke über, indem sich innerhalb der massigen grauen Kalke unregelmäßige Partien (der Ausdruck Linsen entspricht nicht dem allmählichen, ohne feste Grenzen eintretenden Übergang) dichter, etwas toniger, meist rötlichgefärbter Kalke mit Halobienbänken und Durchschnitten globoser Ammoniten einstellen.

Außerdem beobachtet man aber auch einen Übergang der grauen splitterigen Riffkalke des Hochtausinggebietes in rein weiße oder gelblichweiße, sehr feinkörnige, von zarten blutroten Äderchen durchkreuzte Kalke, worauf bereits D. Stur in seiner bereits mehrfach erwähnten Arbeit über das Ennstal (Jahrb. der k. k. geol. R.-A., Bd. IV, 1853, pag. 476) hingewiesen hat, indem er diese Kalke mit gewissen Hallstätter Kalken nächst dem Rothengruber Serpentin der Neuen Welt vergleicht. Während die grauen Riffkalke innerhalb dieser Region von Triasklippen eine mittlere Zone einnehmen, wie etwa die Züge des Hochtausing, dann der vom Gameringeck über Wörschachklamm zum Ackerlstein und Noyerberg streichende, trifft man hart am Rande des Ennstales wieder eine Zone der schneeweißen oder wachsgelben, blutrot geäderten, sehr feinkörnigen bis dichten, von D. Stur mit Hallstätter Kalken verglichenen Kalken an. Tatsächlich gleichen diese hier auch von den Felsköpfen im Südosten des Pyhrnpasses angeführten Gesteine in auffälliger Weise den weißen rotgeäderten und rot anwitternden Hallstätter Kalken des Rötelsteins bei Aussee.

---

[1]) So pflegt man das ganze zwischen Klachau und Wörschach gelegene, einerseits vom Lesserbach, anderseitsvom Wörschachbach entwässerte Hochtalgebiet zu nennen, welches hinter der ersten Kette nördlich vom Ennstal einschneidet.

Sie zeigen sich hier bereits am Liezner eck, bilden Klippenzüge zu beiden Seiten des Weißenbachtals, die Felskuppe beim Oberkogler, dann den schroffen Felszug, auf dem die Ruine Wolkenstein thront sowie die Fortsetzung desselben Kalkriegels jenseits des Wörschachbaches. Die mit Breccien aus solchen weißen Kalken beginnenden Gosaugesteine sind hier nur schwer von ihrem Triasuntergrund abzutrennen. Endlich erscheinen diese gelblichweißen dichten, rotdurchäderten und im großen auch grellrot anwitternden, sehr an gewisse Hallstätter erinnernden Kalke noch in den schroffen, zackigen Mauern, mit denen der Brandangerberg bei Pürgg westlich gegen die Klachau und Eisenbahn abfallen.

Die der Gosauhülle entragenden, aus grauem Riffkalk und aus den zuletzt erwähnten weißen, rotgeäderten Kalken bestehenden Triasklippen werden im westlichen Abschnitt des Wörschachwaldes und bei Pürgg aber zunächst von Liasgesteinen überlagert, welche den schroffen Klippen gegenüber eine ähnliche Rolle zu spielen scheinen wie die allgemeine Gosauhülle.

Jedenfalls lagern hier die unterliassischen Kalke und Fleckenmergel primär und unmittelbar über dem massigen, unteren Teil des Dachsteinkalks auf, so daß hier das ganze, überaus mächtige Stockwerk gebankter Dachsteinkalke stratigraphisch nicht entwickelt ist. Erst die neueste Aufnahme hat erwiesen, daß diese Liasdecke hier mit lichten, rötlichen Crinoidenkalken beginnt, also mit Gesteinen, die denen der unterliasischen Hierlatzkalke entsprechen. Die betreffenden Aufschlüsse befinden sich am östlichen Ortsausgang von Pürgg und zeigen den rötlichweißen Crinoidenkalk unmittelbar im Hangenden der anstehenden grauen Riffkalke. Erst über dem hellrötlichen Crinoidenkalk folgen in großer Mächtigkeit dünnschichtige graue Fleckenmergel und -kalke, die wohl zum großen Teil dem mittleren und vielleicht auch noch dem oberen Lias angehören.

D. Stur[1]) führt aus dem grauen Fleckenmergel beim Schachner in Zlem östlich von Klachau außer *Belemnites sp.* folgende Cephalopodenreste an:

Aegoceras brevispina v. Hau. sp., Lytoceras fimbriatus Sow. sp., Harpoceras radians Rein sp., Inoceramus ventricosus Sow. sp. sowie einen Steinkern eines Heterophyllen. Er schließt daraus auf mittleren und oberen Lias, der möglicherweise den hier nicht aufgeschlossenen unteren Lias bedecken könnte. Die von mir aufgefundenen rötlichen Crinoidenkalke östlich von Pürgg repräsentieren eben wohl diesen unteren Lias.

Ich selbst fand in einem kleinen Mergelaufschluß an der ins Grimmingtal führenden Straße nahe außerhalb Klachau (südlich Kote 832 der Spezialkarte), dann aber auch auf dem von Klachau gegen Zlem ansteigenden Rücken, endlich am linken Gehänge des Lessergrabens nördlich von Petz verschiedene, zum Teil wohlerhaltene Arieten, worunter

[1]) D. Stur, Geologie der Steiermark, pag. 469.

Arietites Rothpletzi Böse
„ *bavaricus Böse*

sich bestimmen ließen, also typische Formen der in Fleckenmergelfazies entwickelten Raricostatuszone (Oberregion des unteren Lias).

Im Stainachgraben oberhalb der ehemaligen Postmeisteralpe, wo rauhe Mergelkalke über dem dichten, muschligbrechenden eigentlichen Fleckenmergel vorherrschen, fanden sich nur einige Brachiopodenreste, worunter anscheinend eine kleine *Spiriferina sp.*

Überhaupt treten in dem erwähnten Gebiete östlich von Klachau und nördlich von Stainach die für die Voralpenregion bezeichnenden grünlichgrauen, dichten, muschligbrechenden, dunkelgefleckten Kalkmergel zugunsten rauher, etwas kieseliger Mergelkalkbänke zurück. Doch zeigt sich auch hier die Wechsellagerung solcher Bänke mit grauen tonigen Schiefern, ebenso wie in den nördlichen Voralpen.

Außer bei Klachau, wo die Liasmergel am Krahstein noch von jurassischen Kieselkalken und von Oberalmer Kalken mit dunklen Hornsteinknollen überlagert werden, wo sie den isolierten Kulm aufbauen und ostwärts das sanft ansteigende, mit Kulturen und Gehöften bedeckte Gelände von Zlem in durchweg steiler Schichtstellung aufbauen, findet man größere Komplexe dieser Fleckenmergel nur auf dem Plateau von Pürgg und im oberen Teil des Stainachgrabens. Hier sind sie wild gefaltet zwischen dem Riffkalk des Noyerbergs und einer schmalen, den Ausgang jenes Grabens verquerenden Kalkbarre eingepreßt.

Gosauschichten von Weißenbach und Wörschachwald. Dieselben werden von den analogen Kreideablagerungen der Gegend von Windischgarsten und Spital a. P. nur am Pyhrnpaß auf eine kurze Strecke unterbrochen, wo ältere Trias an die Oberfläche tritt. Westlich dieses Passes setzen sie am Hirschriegel wieder ein und ziehen nun als 3—4 Kilometer breite Zone, nur durch die beschriebenen Triasklippen unterbrochen, in westsüdwestlicher Richtung weiter bis an die Klachauschlucht am Fuße des Grimmings. Auch hier gliedern sich die Gosauschichten hauptsächlich in die zum Teil aus Grundbreccien hervorgehenden, oft sehr mächtigen roten und bunten Kalkkonglomerate mit roten tonigen Mergellagen und die darüberfolgenden grauen Mergel und Sandsteine, an deren Basis da und dort Kohlenspuren gefunden werden. Fast immer sind die aufragenden Triasklippen zunächst von groben Breccien und Konglomeraten umgeben. In der Gegend zwischen Weißenbach und Wörschach sind es Breccien aus weißem, rotgeäderten Riffkalk, welche direkt an dem letzteren angelagert sind. Wo Werfener Schiefer die Unterlage bildet, wie im Langpoltengraben im Weißenbachtal sind es die mit roten Mergeln in Verbindung stehenden bunten, rot- und gelbgefleckten Kalkkonglomerate, die an der Basis der Gosau liegen. Da diese Konglomerate hart an das Ennstal grenzen und heute durch keine Barre von der kristallinischen Zentralkette getrennt werden, möchte man darin zahlreiche Gerölle aus kristallinen Schiefern, Gneis, Amphibolit etc. vermuten, dies ist aber durchaus nicht der Fall und die mächtigen Gosaukonglomerate von Wörschachwald, über dem

Leistensee und bis zur Klachauschlucht bestehen fast ausschließlich aus Kalk- oder Dolomitgeröllen und weisen nur selten Gerölle aus Quarz oder Gneis usw. auf. Wahrscheinlich hängt diese Erscheinung mit postkretazischen Störungen entlang dem Ennstal zusammen, deren Alter durch das der groben miocänen Quarzsandsteine von Stainach bestimmt wird, insofern als die letzteren noch mitbewegt erscheinen.

Mit jenen für die erste Anlage des Ennstales wichtigen Störungen hängt auch das Verschwinden der Werfener Schiefer bei Weißenbach und das Herantreten älterer Triasglieder hart an den Saum des Haupttales zwischen Wörschach und Untergrimming zusammen.

Der lokale Charakter der Gosaukonglomerate zeigt sich im Lessertal östlich von Klachau nächst Petz und Walz unter anderem in der Häufigkeit von Geröllen aus dem nur in der Nachbarschaft anstehenden Liasfleckenmergel. Auch im Wörschachgraben unter dem alten Schwefelbade weist das am linken Bachufer anstehende, an Haselgebirge angrenzende, dunkle tonigmergelige Gosaukonglomerat deutliche Anklänge an seinen Untergrund auf.

Sehr fossilarm sind im Wörschachwaldgebiet die über dem Konglomerat folgenden Mergel. D. Stur führt (Geologie d. Steiermark, pag. 497) aus dem Liezener Weißenbachtal ein Vorkommen von

Inoceramus Cripsi Mant.

an, das ihn an die Inoceramenmergel der Neuen Welt erinnerte und erwähnt außerdem *Omphalia Kefersteini Mstr. sp.* und *Nerinea Buchii Mstr. sp.* vom Wörschachgraben, woselbst aus „Gosaumergeln", in denen auch gediegener Schwefel vorkomme und abgebaut wurde, die ergiebige Schwefelquelle des dortigen Badhauses fließe. Es wurde hier bemerkt, daß ganz in der Nähe am linken oder östlichen Bachufer gipsführendes Haselgebirge ansteht, so daß die Herkunft dieser Schwefelwasserstoffwässer wohl bestimmt auf untere Trias zurückgeführt werden darf. Vor etwa zwei Jahren hat man auf derselben Talseite unterhalb des alten Badhauses in dunkel blaugrauen und rotbraunen Gosaumergeln einen Versuchstollen auf Kohle getrieben, jedoch anscheinend ohne Erfolg, da der Einbau heute schon wieder gänzlich verbrochen ist. In Verbindung mit dem basalen Gosaukonglomerat fand sich auf der ersten Kuppe im Westen des Weißenbachtales etwa 400 *m* über dem Reitbauer in rostbraunen crinoidenführenden Kalksandsteinen eine breitflügelige, mit spärlichen flachen Rippen versehene Brachiopodenschale, welche der Gattung *Terebratulina d'Orb* angehören dürfte.

Miocäne Konglomerate, Sandsteine und Schiefertone des Ennstales. Schon in seinem ersten Aufnahmsbericht hat D. Stur[1]) auf grobe und feine, mit Mergelschiefern wechselnde Sandsteine hingewiesen, welche an der flachen Lehne nördlich von Stainach anstehen und nach C. v. Ettingshausen nachstehende Flora führen:

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IV. Bd. 1853, pag. 478.

Quercus Drymeja Ung.
Betula prisca Ett.
Daphnogene polymorpha Ett.
Glyptostrobus Oeningensis Braun.

Nach Stur gehören sonach die beschriebenen Süßwassergebilde der Miocänperiode an. Diese Schichten bilden angefangen von Meitschern bei Wörschach über Friedstein bis westlich des Stainachgrabens eine bewaldete niedere Vorstufe, welche in zahlreichen Seitengräben angeschnitten ist, wo da und dort auch gute Aufschlüssse sichtbar werden. So findet man in dem tief eingerissenen Graben nördlich von Meitschern über der Reichsstraße am Waldrande ein fast ausschließlich aus Quarz und kristallinischen Geröllen bestehendes, zu Schotter zerfallendes Konglomerat anstehend mit unregelmäßigen, bis handbreiten Schmitzen glänzender Pechkohle. Das Hangende bilden bei flach nördlichem Einfallen Sandsteine, innerhalb deren man entlang dem an dieser Lehne nach Schloß Friedstein hinziehenden „Fürstensteig" nebst wiederholten derartigen Konglomerateinschaltungen auch meterdicke Lagen von grauem Schieferton beobachten kann. Ganz dieselben Konglomerate und groben Sandsteine mit Geröllen aus Quarz und kristallinen Schiefern sind auch am rechten Gehänge des Stainachgrabens gegenüber dem Sonnenhof (Specht) in einem Hohlwege des zur Stainacher Postalpe führenden Fahrweges aufgeschlossen, und zwar ebenfalls mit schwärzlichen kohligen Lagen.

Es ist bekannt, daß sich diese Tertiärgebilde weiter ennsaufwärts am südlichen Gehänge des Grimmings fortsetzen, in größerer Ausdehnung einen Teil des Gröbminger Mitterbergs bilden und daß in ihrer streichenden westlichen Fortsetzung — aber um fast 1000 *m* höher — auf der Stoderalpe ein kohlenführender Tertiärrest zwischen Triaskalken eingeklemmt liegt. Unter dem Sattel östlich dieser Alpe war dieser vielfach zusammengefaltete, aus Sandstein und Schieferton bestehende, ein etwa 20 *cm* mächtiges Braunkohlenflöz umschließende Rest infolge einer Gehängrutschung vor Jahren, völlig bloßliegend, der Beobachtung zugänglich. In einem Schurfbau wurden größere Probemengen der Kohle zutage gebracht.

Nach F. v. Kerners Bestimmung führen die Schiefertone hier

Laurus primigenius Ung.
Ficus tenuinervis Ett.
Smilax grandifolia Ung.

somit abermals eine Miocänflora.

E. v. Mojsisovics[1]) hat als erster darauf hingewiesen, daß die Gerölleinschlüsse dieser bei Radstadt angeblich über eocänen Nummulitenkalken gelagerten Ennstaler Quarzkonglomerate und groben Sandsteine mit den fast immer nur als dünn gesäte Schotterreste auf den großen nordalpinen Kalkhochplateaus vorkommenden Augen-

[1]) E. v. Mojsisovics, Erläuterungen zur geol. Spezialkarte Nr. 19, Blatt Ischl und Hallstadt. Wien 1905, pag. 54.

steinen übereinstimmen. Auch die tertiären Sandsteine und Konglomerate von Stainach und Meitschern zeigen solche glänzende, wie poliert aussehende Quarzkörner.

Die hier zuletzt geschilderte, dem Massiv des Toten Gebirges südlich gegen das Ennstal vorgelagerte Klippenreihe, welche die Fortsetzung der scheinbar unter das Warscheneck untertauchenden Bosruckscholle darstellt, wird in der Klachauschlucht bei Pürgg durch eine auffallende Querstörung abgeschnitten und vom hochragenden Grimming getrennt.

Deutlichen Ausdruck findet diese transversale Störung durch die verschiedene Höhenlage des Riffkalks von Pürgg und jener Riffkalke, die fast bis zur Spitze des Grimmings emporreichen; es ist eine Verschiebung von vollen 1500 *m*, um welche der Riffkalk des Grimmings höher liegt, als der von Untergrimming und Pürgg! In einer gewaltigen Flexur neigen sich die am Hohen Grimming über dem Riffkalk folgenden Dachsteinkalke nordwärts hinab gegen Klachau, um dort unter denselben Liaszug unterzutauchen, der auch im Hangenden der Riffkalke von Pürgg gelagert ist. Auf diese Art erfolgt schon auf eine kurze Strecke von wenigen Kilometern der Ausgleich einer gewaltigen, quer zum Streichen der Schichten verlaufenden Dislokation, welche die Ausläufer der Dachsteingruppe vom Toten Gebirge trennt.

Literaturnotizen.

Ferd. Freiherr v. Richthofen. China. Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien.

Bd. III. Das südliche China von Ernst Thiessen. Atlas von China Abt. II. 28 orographische und geologische Karten des südlichen China, bearbeitet von M. Groll,

Bd. V. Abschließende paläontologische Bearbeitung der Sammlungen F. v. Richthofens von F. Frech. Berlin 1911—1912. Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Preis pro Band brosch. Mk. 32·—, geb. Mk. 36·—, Atlas brosch. Mk. 52·—, geb. Mk. 60·—.

Nunmehr liegt der Abschluß des großartigen Werkes F. v. Richthofens über China vor, welcher nach dem Tode des Meisters von seinen Schülern und Freunden besorgt worden ist. F. v. Richthofens Reisebeschreibung von China gehört zu jenen seltenen Werken, welche nicht nur eine Fülle von wertvollen Beobachtungen, von ausgezeichneten Schilderungen enthalten, sondern die jenem wirklichen Reichtum des Erlebens, jener Klarheit und Tiefe des Schauens entsprungen sind, welche allein befähigt, unvergeßliche Eindrücke von fernen Ländern und Völkern zu schaffen.

Im Jahre 1877 erschien der erste Band, 35 Jahre später konnte das große Werk erst vollendet werden. Langsam und sorgfältig wie ein gotischer Dom des Mittelalters ist sein Bau errichtet worden.

Der III. Band bringt in drei Abteilungen die Darstellung des südlichen China. Zuerst wird eine allgemeine Übersicht dieses Gebietes gegeben und die Geschichte seiner Erforschung vorgeführt. Dann werden die Provinzen Sz'tshwan und Kweitshóu des südwestlichen China geschildert. Sz'tshwan ist nicht nur die größte, sondern auch die reichste Provinz des chinesischen Reiches mit ausgedehnten und wertvollen Bodenschätzen, von denen vielfach zum erstenmal geologische Beschreibungen gegeben werden.

Die zweite Abteilung beschäftigt sich mit Tibet. Das gewaltige tibetanische Gebirgsgefüge wird, soweit als die bisherigen Erfahrungen es gestatten, gegliedert und auf Bau und gegenseitige Beziehungen untersucht.

Die dritte Abteilung ist dem südöstlichen China gewidmet. Hier liegt die Schilderung eines großen, seit F. v. Richthofen kaum weiter erforschten Gebietes vor, das dementsprechend auch eine umfangreichere Behandlung gefunden hat.

Zahlreiche geologische Profile erläutern die hier von F. v. Richthofen aufgedeckten Verhältnisse und wir begegnen Schritt für Schritt neuen Angaben über unbekanntes Land.

Eine höchst willkommene und wertvolle Beigabe für das Studium von China bildet der von Dr. M. Groll bearbeitete Atlas. Auf 28 sorgfältig gezeichneten und schön gedruckten Blättern sind nicht nur die Ergebnisse der geologischen und geographischen Arbeiten F. v. Richthofens, sondern auch alle neueren Erfahrungen und Verbesserungen in dieser Hinsicht eingetragen.

Es ist bei weitem das beste Kartenmaterial, welches über das Innere Südchinas bisher bekanntgemacht wurde.

Der V. Band enthält die paläontologischen Ergebnisse der von Prof. F. Frech durchgearbeiteten Sammlungen F. v. Richthofens, welche dieser Forscher noch durch reiches weiteres Fossilmaterial von anderen Expeditionen ergänzen konnte.

Die wichtigsten neuen Resultate der paläontologischen Prüfung der Aufsammlungen sind der Nachweis der weiten Verbreitung der Dyas, die erstmalige Feststellung von Kreide in China und ein sehr erweitertes und vervollständigtes Bild der Kohlenlager nach Alter und Verbreitung.

Die geologische Geschichte Chinas zerfällt in drei Hauptabschnitte: 1. in ununterbrochene Meeresbedeckung von Kambrium bis zum Devon in Südchina, 2. in unterbrochene Meeresbedeckung mit mannigfacher Gebirgsbildung bis zum Ende der Triasperiode, 3. in Festlandszeit seit Eintritt der Juraperiode. Nur an der pazifischen Außenseite des Reiches erfolgen noch wichtige Änderungen von Land und Meer während der Tertiär- und Quartärzeit.

Es sind vier Perioden von Gebirgsbildung vorhanden, welche in engem Zusammenhang mit den Verschiebungen von Meer und Land und der Kohlenbildung stehen.

Das älteste präkambrische Faltungssystem, welches bis in die Trias hinein die Entwicklung von Zentral- und Ostasien bestimmt hat, ist jenes des Kwenlun.

Wesentlich jünger sind die im Oberkarbon aufgefalteten indo-chinesischen Ketten, welche noch durch posttriadische Brüche stark disloziert wurden.

Dazu kommen noch obertriadische und tertiäre Gebirgsbewegungen.

Das Alter der wichtigsten Kohlenablagerungen ist nach den Bestimmungen von F. Frech folgendes: 1. unterkarbonisch, 2. oberkarbonisch, 3. dyadisch, 4. triadisch, 5. jurassisch, 6. unterkretazisch, 7 tertiär.

Nach ihrer technischen Wichtigkeit ist die Reihenfolge: 1. Dyasanthrazite und -kohlen (bei weitem die wichtigsten Vorkommen), 2. gleichwertig unterkarbone Kohlen, oberste Dyasanthrazite und Triaskohlen, 3. geringerwertig die Jura-Kreide-Tertiärkohlen.

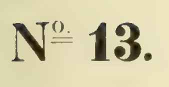
Die beiden Bände und der Atlas sind von der Verlagsanstalt vornehm und mit Sorgfalt ausgestattet worden, so daß dieses schöne Werk ein seinem Inhalt und seinem hochbedeutsamen Schöpfer würdiges Ansehen hat. (O. Ampferer.)

Ernst Weinschenk. Petrographisches Vademekum. Ein Hilfsbuch für Geologen. 2., verbesserte Auflage. Mit 1 Tafel und 101 Textbildern. Freiburg i. Br. u. Wien, Herdersche Verlagshandlung, 1913. Preis geb. K 3.84.

Das Büchlein, in kleinem handlichen Format gedruckt, hat den Zweck, als Hilfsmittel beim makroskopischen Praktikum und besonders bei geologischen Exkursionen zu dienen und enthält dementsprechend in knapper Form alle wichtigeren Elemente der Gesteinskunde, wobei die kristallinischen Schiefer nach den bekannten Ansichten des Verfassers behandelt sind. Eine große Anzahl sehr typischer und gut wiedergegebener Bilder erläutert den Text. Das Erscheinen einer 2. Auflage, welche bei gleichem Umfange verschiedene Verbesserungen enthält, ist ein Zeugnis für seine Verwendbarkeit. (W. H.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. September 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät hat mit Allerhöchster Entschließung vom 21. August d. J. dem Geologen der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. Friedrich Ritter Kerner von Marilaun den Titel eines Bergrates verliehen.

Eingesendete Mitteilungen.

Artur Winkler. Versuch einer tektonischen Analyse des mittelsteirischen Tertiärgebiets und dessen Beziehungen zu den benachbarten Neogenbecken. Vorläufige Mitteilung.

Tektonische und vulkanologische Untersuchungen im Eruptivgebiete von Gleichenberg (Oststeiermark) [1]) haben die Anregung geboten, die Erscheinungen der jungtertiären Tektonik auf weitere Erstreckung zu verfolgen. Die Ergebnisse dieser Studien werden in größeren Arbeiten publiziert werden. Da die Veröffentlichung letzterer noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird, sollen in der vorliegenden Mitteilung in Kürze einige Resultate zusammengefaßt werden. Vieles, was hier vorgebracht wird, bedarf naturgemäß einer viel eingehenderen Begründung, als es an dieser Stelle geschehen kann.

---

[1]) A. Winkler, Das Eruptivgebiet von Gleichenberg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1913, LXIII. Bd., Heft 3.

Jungtertiäre Tektonik von Mittelsteiermark und Zentralkärnten.

Die Bewegungsvorgänge in Mittelsteiermark während des Jungtertiärs sind durch ein System tektonischer Erscheinungen gekennzeichnet, die in aufeinanderfolgenden Zeiträumen ein Fortschreiten in der Nordostrichtung erkennen lassen.

Im höheren Oligocän dürfte eine mehr oder minder vollkommen ausgebildete Einebnungsfläche sich in Mittelsteiermark und Zentralkärnten ausgebreitet haben. Ihre Reste sind in vielen hochgelegenen Terrassen [1]) des Koralpen- und Saualpengebiets und im Bereiche des Grazer Paläozoikums kennbar. Wie die von Kossmat [2]) beschriebenen Verebnungsflächen des Karstgebiets die untersteirische—nordkrainische Meeresbucht im Süden umrandeten, so erscheinen diese zentralalpinen Terrassenniveaus als die Reste küstennaher Ebenen, die sich vom Norden her zu diesem Meeresbecken abdachten.

Unmittelbar vor Beginn des Miocäns erscheint die Region des heutigen Koralpen-Posruckzuges gehoben. Die zu Beginn dieser Stufe eingetretene mächtige Belebung der Erosion, die Anhäufung ausgedehnter Schuttmassen am Rande dieses Gebirgsrückens, in Regionen, die überhaupt keine älteren Sedimente erkennen lassen, zeigen, wie schon Penck [3]) und Petrascheck [4]) hervorgehaben haben, an, daß tektonische Bewegungen sich geltend gemacht haben. Daß diese im Bereiche des Koralpen-Posruckgebietes als Hebung anzusehen sind, wird nicht nur durch die von diesem Höhenrücken gelieferten Schuttmassen, sondern auch durch die gleichartige Andauer einer hebenden Bewegung in den nachfolgenden Zeiträumen sehr wahrscheinlich gemacht.

Weit ausgedehnte Senkungsfelder gelangen gleichzeitig in Mittel- und Obersteiermark und den angrenzenden Regionen zur Ausbildung. Es ist eine gewaltige Tieferlegung der südöstlichen Alpen unter das limnische Akkumulationsniveau, die an der Basis des Miocäns sich geltend machte. Die Süßwasserbildungen, welche in denselben zum Absatz kommen, gehen südwärts in den Windischen Büheln in marine Mergel [5]) über [6]). Letztere hinwiederum stellen sich als stratigraphische Äquivalente der untersteirischen „marinen Mergel und mürben, mergeligen Sandsteine“ Tellers und Dregers dar. Das

[1]) Auf letztere hat auch Sölch (Verh. des Innsbrucker Geographentages 1912) hingewiesen.

[2]) F. Kossmat, Der küstenländische Hochkarst etc. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 121.

[3]) Penck und Brücken, Alpen im Eiszeitalter, pag. 1138.

[4]) W. Petrascheck, Vortragsbericht. Montanistische Rundschau 1913.

[5]) Sturs Foraminiferenmergel = Hilbers „Mittelsteirischer Schlier“. (Mitt. d. geol. Ges. 1908.)

[6]) Genaue Begehungen in den Wind. Büheln ließen erkennen, daß der marine Charakter der Ablagerung bis über Leutschach hinaus anhält. (Fossilfunde!) Auch die auf Sturs Karte als Süßwasserschichten ausgeschiedenen Bildungen am Ost- und Nordabfall des Posrucks konnten als Marinbildungen erkannt werden. Letztere entsprechen einer tieferen Abteilung des Untermiocäns, die sich von der oberen Abteilung „dem Foraminiferenmergel“ durch stärkere Störungen und größere Metamorphose der Sedimente unterscheidet.

tiefmiocäne Alter letzterer, welches Teller[1]) nachwies[2]), nötigt zur Annahme auch einer altmiocänen Entstehung der Grazer Bucht.

Nach der Mächtigkeit der „Süßwasserbildungen" zu urteilen, erreichte die Senkung Mittelsteiermarks im Eibiswalder und Wieser Revier[3]) ein bedeutendes Ausmaß.

Auch in Zentralkärnten läßt die Verbreitung altmiocäner Süßwasserbildungen[4]) gleichaltrige Senkungen annehmen.

Vor Ablagerung der „Grundner Schichten" (Florianer Tegel, Pölser Mergel, Gamlitzer Sande Mittelsteiermarks) erfaßt die Hebung der Koralpe die eben gebildeten Sedimente des Eibiswalder Beckens und jene am Posruckrande und richtet dieselben auf. Der Schutt dieser Hebungszone, mit großem Blockwerk versehen, lagert sich als submariner Deltakegel[5]) in der Zone St. Egidy – Gamlitz—Groß-Klein, am Rande der gegen Nordosten verschobenen Tiefendepression des Grundner Meeres (Zone Gamlitz—St. Florian—Stainz) ab[6]). Bei Gamlitz wechsellagern die Konglomerate des Schuttkegels mit „Grundner" Fauna führenden Sanden[7]).

In Zentralkärnten senkt sich wohl annähernd gleichzeitig das Lavanttaler Becken, um mächtige Grundner Sedimente (Schichten von Lavamünd, Höfers Mühldorfer Schlier)[8]) aufzunehmen.

Vor der zweiten Mediterranstufe wird die randliche Schuttzone des Grundner Meeres (St. Egidy – Groß-Klein) von der Hebung mit ergriffen und stark gestört.

Zur zweiten Mediterranstufe verschiebt sich die Depression daher wieder nordostwärts und hier gelangen vielfach in konglomeratisch-sandiger Ausbildung die Marinbildungen zum Absatz[9]).

---

[1]) F. Teller, Erläuterungen zur geol. Karte SW-Gruppe Nr. 84. Praßberg a. d. Sann, pag. 106—107. (Das Leitfossil dieser Schichten *Pecten duodecim lamellatus* kommt auch im „Foraminiferenmergel" der Wind. Büheln vor. Stur, Geologie d. Steiermark, pag. 563.

[2]) Es gelang sowohl in den tieferen Schichten am Posruckrande als auch im Bereich des „Foraminiferenmergels" Tuffbänke aufzufinden. Das Auftreten dieser für das untersteirische Untermiocän so bezeichnenden Bildungen ist ein neuer Beweis für ein tiefmiocänes Alter der erstgenannten.

[3]) V. Radimsky, Das Wieser Bergrevier. Klagenfurt 1875.

[4]) F. Teller, Erläuterungen zur geol. Karte der Ostkarawanken und Steiner Alpen. Wien 1896.

[5]) F. Blaschke, Geolog. Beobachtungen etc. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 54.

[6]) Fossilfunde ergaben, daß der ganze Konglomeratzug zwischen St. Egydi —Groß-Klein—Radel marinen Ursprungs ist. Die noch gegenwärtig die Kammhöhe des Remschnigg (um 800 *m*) erreichenden Konglomeratbänke stellten jedenfalls über das Radelgebirge die Verbindung mit dem zentralkärntnerischen Meeresbecken her.

[7]) Sowohl Hilber (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878) als Blaschke und Verf. sammelten die Grundner Fossilien auch in den Konglomeratzwischenlagen.

[8]) H. Höfer, Das Miocän bei Mühldorf. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893. Dreger hält die höheren Schichten (von Mühldorf) bereits für Äquivalente der zweiten Mediterranstufe.

[9]) Begehungen in den nördlichen Windischen Büheln haben ferner ergeben, daß diese Bewegungen noch nach Ablagerung der tieferen Bildungen der zweiten Mediterranstufe angedauert haben. Die wahrscheinlich einem tiefen Niveau innerhalb letzterer angehörige Leithakalkdecke zwischen dem Platsch, Steinberg und Ehrenhausen zeigt ein bedeutendes Absinken gegen Norden hin an, wodurch die am Platsch etc. zirka 500 *m* hoch gelegene Basalfläche dieser Ablagerungen bei Ehrenhausen die

Die vormediterrane Hebung, welche jedenfalls Koralpe und Posruck mitergriff, schnürte das kärntnerische Lavanttaler Becken wie durch einen Stauwall von der mittelsteirischen Bucht ab. Ein zirka 900 *m* Seehöhe erreichender Grundgebirgswall trennt heute die gleichaltrigen Marinbildungen beider Regionen an der Stelle ihrer einstigen Kommunikation. Das Staubecken füllte sich mit sehr mächtigen (nach Höfer[1]) bis 800 *m* mächtigen) Süßwasserbildungen von höher miocänem Alter.

Während der zweiten Mediterranstufe senkt sich das Sausalgeb. einseitig nordostwärts. Das Absinken der paläozoischen Basis und der ihr aufgelagerten Grundner Schichten nach dieser Richtung, die Zunahme der bis zu mindestens 250 *m* Mächtigkeit anschwellenden Riffbildungen[2]) ebendahin und beobachtete Diskordanzen im Riffbau sprechen für diese Annahme.

Vor „Tiefsarmatisch" senkt sich an der Bruchlinie[3]) Mureck—Wildon—Doblbad eine große, ostnordöstliche Scholle Mittelsteiermarks hinab. Das Auftreten von nahezu 300 *m* mächtigen Ablagerungen des sarmatischen Meeres, das nach gewöhnlicher Auffassung einen tieferen Wasserspiegel besaß, über den tief versenkten marinen Strandbildungen (Gleichenberger Eruptivgebiet, Aframerzug bei Wildon und dazwischenliegende Regionen) und das Transgredieren der brackischen Stufe am Grundgebirge des nördlichen Beckenrandes (Graz W—Weiz[4]) stützen diese Auffassung.

„Vorobersarmatisch" erfaßt die gegen Nordost fortschreitende Hebung den zentralen Teil der Grazer Bucht. Sie scheint annähernd bis zur Linie Gnas (bei Gleichenberg)—oberes Raabtal—Weiz sich geltend zu machen. In dem gehobenen Raume reichen sowohl die Leithakalke (Buchkogel[5]), Platsch) als auch die sarmatischen Schichten (Wildon—Gleichenberg) um zirka 100 *m* über die im Wiener Becken für diese Stufen ermittelten Strandhöhen hinauf. Die Depression des obersarmatischen Meeres mit vorwiegend sandiger Ausbildung der Sedimente erscheint auf Teile des Gleichenberger Eruptivgebiets[6]) und die Hartbergerscholle (und dazwischen liegende Regionen) beschränkt.

---

zirka 250 *m* hoch gelegene Talsohle unterteuft: das Verschwinden des Foraminiferenmergels nördlich der Windischen Büheln entspricht daher einem flexurartigen Absinken, an dem auch noch die auflagernden „Grundner Konglomerate" und tieferen Leithakalkbildungen Anteil nehmen. Die eben genannte Leithakalkplatte ist ostwärts durch einen deutlich ausgeprägten NNW streichenden Verwurf begrenzt, der der Südbahnstrecke Spielfeld—St. Egydi parallel läuft und die Foraminiferenmergel an die Lithotamnienkalke herantreten läßt.

[1]) H. Höfer, loc. cit. pag. 324.

[2]) V. Hilber, Die Miocänablagerungen etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 551. — K. v. Terzaghi, Geologie von Flamberg im Sausal. Mitt. d. naturw. Vereines für Steiermark 1907. Graz 1908.

[3]) Die Existenz dieser Bruchlinie vermutete bereits Granigg. Mitteilungen über die steiermärkischen Kohlenvorkammern etz. Öst. Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen 1911, pag. 14.

[4]) R. Hörnes, Bau und Bild der Ebenen. Wien 1903. — B. Granigg (loc. cit.) hat das Transgredieren sarmatischer Schichten auch an weiter vom Beckenrand entfernten Punkten durch Bohrungen nachgewiesen.

[5]) Buchkogel K. 551 *m*.

[6]) A. Winkler, Das Eruptivgebiet von Gleichenberg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bl. LXIII, Heft 3.

Vorpontisch schreitet, wie es scheint, die Hebung nordostwärts bis zur Region von Friedberg—Lafnitz vor. Bis über 500 *m* Seehöhe hinaufreichende sarmatische Sedimente [1]) und noch höher gelegene Strandterrassen [2]), die zuletzt Mohr beschrieb, lassen diese Annahme berechtigt erscheinen.

Die Senkung erfaßt den an die gehobene Scholle östlich angrenzenden Rand des Günser Horstes (Transgredieren tiefpontischer Schichten an demselben) [3]).

Vor Ablagerung der höheren pontischen Schichten bildet sich ein gewaltiges Einbruchsfeld in Oststeiermark aus. Jetzt erst gelangt der Ostrand der Grazer Bucht, die Umrandung des gesamten Günser Horstes, die Schieferinseln von Khofidisch (Eisenberg), Harmischer Wald, Hohenmaissteinberg und Sulz unter den Wasserspiegel. Im Bereiche der eben genannten paläozoischen Erhebungen treten nirgends ältere Tertiärsedimente zutage.

Die Südbegrenzung dieses altpliocänen Senkungsfeldes läuft aus der Gegend von Radkersburg über Gleichenberg nach Fernitz, südlich von Graz, als beträchtliche Flexur, stellenweise mit Brüchen kombiniert, ausgebildet. Gleichzeitig mit der Ausbildung desselben und parallel mit dieser bogenförmig verlaufenden Ruptur bildet sich ein Basalttuffkranz im Gleichenberger Eruptivgebiet aus. Die großen Basaltmassen kommen in der durch denselben umrahmten Region zum Ausfluß.

Das Senkungsfeld füllt sich mit jüngeren pontischen Sedimenten, über die die Tuffberge transgredieren, und schließlich mit Belvedereschotterbildungen aus, die wie Bach nachwies [4]), bereits *M. arvernensis* und *M. Borsoni* enthalten, also wohl der oberpontischen Stufe der ungarischen Geologen entsprechen. In dem nicht gesenkten Gebiete der sogenannten „Gräben" (südlich der Linie Gleichenberg—Fernitz) gelangen, wie des Autors Aufnahmen und Begehungen in der Gegend des Hochstraden und von Klöch [5]), Straden, Fernitz etc. ergaben, wie Fabians [6]) Aufnahmen bei Wildon, wie Hilbers [7]) und Hörnes' [8]) Mitteilungen erkennen lassen und wie die Durchsicht des in diesen Gegenden aufgesammelten Materials in der Sammlung des Joanneums in Graz es bestätigte, wohl überhaupt „keine" pontischen Schichten zum Absatz. Da Herr Bergrat Dr. Dreger diese Gegend gegenwärtig einer geologischen Neuaufnahme unterzieht, werden wir wohl bald von

[1]) V. Hilber, Das Tertiärgebiet von Hartberg in Steiermark und Pinkafeld in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893.

[2]) H. Mohr, Eolithe in der Nordoststeiermark? Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 14. Mohr deutete die Strandterrassen als pontisch oder sarmatisch. Da obersarmatische Schichten (fossilführend) sehr nahe an sie herantreten, möchte ich sie dem Obersarmat zurechnen.

[3]) K. Hofmann, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1877 Beilage, pag. 21.

[4]) F. Bach, Das Alter des Belvedereschotters. Zentralblatt f. Min. etc. 1908.

[5]) A. Winkler, loc. cit.

[6]) K. Fabian, Das Miocänland zwischen der Mur und Stiefing. Mitt. d. naturw. Ver. f. Steierm. 1905.

[7]) V. Hilber, Hernalser Tegel bei St. Georgen Wildon O. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1878.

[8]) R. Hörnes, Sarmatische Ablagerungen etc. Mitt. d. naturw. Ver. f. Steierm. 1878. Auf Sturs Karte erscheint das Gebiet noch zum größten Teil der pontischen Stufe zugerechnet.

berufener Seite eine Aufklärung über dieses bisher so wenig untersuchte Gebiet erhalten.

Der Ablagerung der höheren pontischen Schichten und des Belvedereschotters gleichaltrige Senkungen lassen sich im südlichen Eruptivgebiet von Gleichenberg [1]), vielleicht noch jüngere im Gebiete der östlichen Windischen Büheln erkennen.

Die Verbreitung der Miocän-Pliocänsedimente in Mittelsteiermark läßt erkennen, daß die Region der grobklastischen Sedimentation vom Südwestrande der Bucht parallel den Hebungen in aufeinanderfolgenden Zeiträumen gegen Nordosten vorgeschoben wird. Nur der tiefmiocäne Schutt erscheint, entsprechend der allgemeinen Verbreitung dieser tektonischen Bewegung im ganzen Bereiche der Nordostalpen kennbar.

In Zentralkärnten werden bei der fortdauernden Hebung des Koralpenrückens die nach Dreger [2]) sarmatischen Braunkohlenflöze entlang des Lavanttaler Verwurfs [3]) steil aufgerichtet. Die mächtigen, vielleicht schon obersarmatischen, jedenfalls unterpontischen Sattnitzkonglomerate (mit *M. longirostris*) erscheinen als die Ausfüllung des durch die obersarmatische Hebung des Koralpen-Posruckzuges aufgestauten zentralkärntnerischen Senkungsfeldes. Aber auch diese sind am Karawankenrand von pontischen Bewegungen noch ergriffen worden [4]).

Der Rücken der südlichen Koralpe mit seinem steilen Westabbruch, der dem Lavanttaler Verwurf parallel läuft und seiner flachen Ostabdachung und das allmähliche Ansteigen der Miocänabsätze an letzterer (von 500 *m* im Osten bis nahe an 1000 *m* im Westen) lassen vermuten, daß dieser Gebirgszug als eine an ihrem Westrande sich stärker hebende Platte anzusehen ist. In der Tat wird sie nach dieser Richtung von der bedeutungsvollen Dislokation des Lavanttaler Verwurfs vom tief versenkten Kärntner Miocänbecken scharf abgeschnitten.

Die Hebung erfolgte wie altersverschiedene Schichtstörungen zeigen, vom Oligocän angefangen bis in das Pliocän. Erst die Erosion, die nach Ablagerung der hangendsten Sattnitzkonglomerate [5]) gleichzeitig mit der bedeutenden Tieferlegung der Erosionsbasis in Mittelsteiermark einsetzte, durchsägte in jungpliocäner Zeit in steilrandiger, größtenteils in kristallines Grundgebirge eingenagter Schlucht (Draudurchbruch) diesen trennenden Wall.

Das Ausmaß der tektonischen Bewegungen in Mittelsteiermark während des Jungtertiärs wird dadurch gekennzeichnet, daß die gleichaltrigen Strandsedimente (oder lagunäre Süßwasserbildungen) einerseits bis nahe an 1000 *m* Seehöhe hinanreichen, anderseits bis unter das Niveau des heutigen Meeresspiegels erbohrt wurden.

---

[1]) A. Winkler, loc. cit.

[2]) J. Dreger, Geol. Bau der Umgebung etc. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 96.

[3]) H. Höfer, Sitzungsbericht d. k. Akademie d. Wissensch. Bd. CIII., Wien, 1894. Die geol. Verhältnisse der St. Pauler-Berge.

[4]) Penck u. Brückner, Alpen im Eiszeitalter. — F. Teller, Geologie d. Karawankentunnels. Denschriften d. k. Akad. d. Wissensch. 1911, math.-naturw. Klasse, Bd. LXXXII.

[5]) Das Aufschüttungsniveau der Sattnitzkonglomerate steigt über 1000 *m* an.

Sehr bedeutende Niveaudifferenzen muß daher die sehr zerstückelte, oberoligocäne Landoberfläche, die die Küstenlandschaft zur untersteirisch-krainischen Meeresbucht darstellte, heute aufzuweisen haben. Wenn wir das von Örtlichkeit zu Örtlichkeit wechselnde Ausmaß der Bewegungen in Betracht ziehen und bedenken, daß auch jeder spätere Stillstand des Meeres der Landschaft seine morphologischen Züge aufprägen mußte, werden wir der Schwierigkeit bewußt, die einer einheitlichen morphologischen Gliederung der steirischen Randgebirge gegenübersteht.

Jungtertiäre Tektonik von Untersteiermark und Nordkrain (und Westkroatien).

Es erscheint mir als Pflicht, an dieser Stelle hervorzuheben, daß der tastende Versuch einer zeitlichen Gliederung der tertiären Tektonik Untersteiermarks und Nordkrains vorzüglich durch die schon oft bewunderten, ausgezeichneten geologischen Aufnahmen und Berichte weiland Bergrat Tellers neben den wichtigen Untersuchungen Prof. Kossmats und Bergrat Dregers möglich erscheint.

Der Verfasser dieser Zeilen möchte in Untersteiermark zehn Störungsphasen während des Oligocäns und des Jungtertiärs besonders hervorheben. Sie erscheinen als faltende oder senkende Bewegungen ausgebildet. Ohne genauere Darlegung sollen sie im folgenden aufgezählt werden. Die Belege hierfür lassen sich größtenteils ohnedies in den zitierten Arbeiten auffinden.

1. Postmitteleocäne Faltung: Südüberschiebungen im Bereiche des Laibacher Beckens bei Bischoflack etc. nach Kossmat[1]).

2. Vormitteloligocäne Senkungen[2]): Tellers Randbruch der Steiner Alpen (Leutscher Bruch und parallele Staffelbrüche).

3. Voroberoligocäne Störungen[3]): Übergreifen des Oberoligocäns in der Tüfferer Bucht, im Wocheiner Seegebiet[4]), Erosion des marinen Mitteloligocäns.

4. Nach Ablagerung des Fischschiefers von Wurzenegg (Basale Sotzkasch.): Verfaltung dieser Sedimente mit dem Karbonuntergrund im Wotschgebiet, Plesivec[5]), Gonobitzer Gora, Karawanken[6]), Entstehung der Senkungsfelder am Süd- und Südwestabfall des Bachergebirges im Rücken der Faltungszone.

5. Vormiocäne Faltungsphase: Faltung der genannten Senkungsfelder[7]), Faltungen in der Tüfferer Bucht, von Bittner als vormiocän erwiesen, Faltungen in Kroatien.

[1]) F. Kossmat, Erläuterungen zur geol. Spezialkarte Bischoflack und Idria. Idem Südüberschiebungen im Bereiche des Laibacher Moores. Compt. rend. des Intern. Geologenkongr. Wien 1903 und andere Arbeiten.

[2]) F. Teller, Erläuterungen zur geol. Karte d. östl. Ausläufer der karnischen und julischen Alpen. Wien 1896.

[3]) Das Vorhandensein dieser Störungsphase hat Kossmat betont.

[4]) F. Kossmat, Geol. des Wocheiner Tunnels. Denkschrift der k. Akademie der Wissensch., 1907.

[5]) F. Teller, Erläuterungen zur geol. Karte. Blatt Pragerhof—Windisch-Feistritz. Wien.

[6]) F. Teller, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1900, Jahresbericht, pag. 12.

[7]) F. Teller, loc. cit. — Al. Bittner, Das Tertiärgebiet von Trifail und Sagor. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 595.

6. Tiefmiocäne Bruchphase: Senkungsbrüche in Untersteiermark und angrenzenden Regionen mit vulkanischen Ergüssen. Bruchspalte Schönstein, Wöllan, Hohenegg, Donatibruch in erster Anlage. Senkungen am Südabfall der Steineralpen etc. [1]).

7. Bewegungen vor Ablagerung der zweiten Mediterranstufe: Faltung? und Hebung im Raume zwischen Bacher und Steiner Alpen, Regression des höheren Mediterranmeeres aus diesem Raum. Regression derselben am Südrande des Bachers und des Pettauer Feldes [2]). Bewegungen in Kroatien vor Ablagerung der „Leithakalke" nach Gorjanovic-Kramberger [3]).

8. Vorpontische (wahrscheinlich schon höhersarmatische) Faltung: Südüberschiebung von Stein (Südbewegung der Steiner Alpen) [4]).

Südüberschiebungen in der Tüfferer Bucht [5]), Störungen bei Ratschach [6]), Störungen an der Donatibruchlinie [7]), Überkippung des „Sarmatischen" von Pöltschach [8]), Störungen in Kroatien [9]).

9. Vorhöherpontische Senkung. Diskordanzen in der pontischen Schichtfolge des Agramer Gebirges [10]), wahrscheinliche Senkungen vor Transgression der höher pontischen Schichten in Untersteiermark über aufgerichtetes Miocän.

10. Postoberpontische Faltung: Im Bereiche der gesamten kroatischen Inselberge [11]).

Diese Übersicht über die Bewegungsvorgänge in den südöstlichen Alpen läßt erkennen, daß die beiden wichtigsten Faltungsphasen der untersteirisch-nordkrainischen Zone den zwei bedeutendsten Hebungen in Mittelsteiermark gleich alt erscheinen. (Vormiocäne Faltung Untersteiers: Vormiocäne Hebung der Koralpe, Senkungen in angrenzenden Regionen. Vorpontische Faltung Untersteiers: Obersarmatische Hebung Mittelsteiermarks, altpontische Senkungsfelder in Mittelsteiermark und Zentralkärnten).

Die Faltung der untersteirisch-krainisch-kroatischen Zone ist von gegen Süden gerichteten Faltenbewegungen beherrscht.

[1]) F. Teller, loc. cit.

[2]) Teller zeigte, daß in diesem Gebiete Tüfferer Mergel und oberer Nulliporenkalk fehlen und sarmatische Schichten unmittelbar über unteren Nulliporenkalk gelagert sind.

[3]) K. Gorjanovic-Kramberger, Erläuterungen zur geol. Karte des Königreichs Kroatien. Blatt 11. Rohitsch und Drachenburg. Agram 1904, pag. 22

[4]) E. Suess, Antlitz der Erde. III., 1.

[5]) Al. Bittner, loc. cit.

[6]) F. Teller, Die mioc. Transgressionsrelikte etc. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 284.

[7]) R. Hoernes, Die Donatibruchlinie. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 67.

[8]) F. Teller, loc. cit.

[9]) K. Gorjanovic-Kramberger, Erläuterungen etc., loc. cit. pag. 18.

[10]) Idem, Das Tertiär des Agramer Gebirges. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 562.

[11]) K. Gorjanovic-Kramberger, loc. cit. Blatt Zlatar Krapina pag. 34 u. a.

Für die vormitteloligocänen Faltungen in Krain ist dies bekanntlich durch Prof. Kossmats[1]) Untersuchungen erwiesen worden. Die altmiocänen, von Nord gegen Süd gerichteten Überschiebungen in der Tüfferer Bucht, die Aufstauung der Sedimente und Südbewegungen in denselben am Südrande des Bachers und der Karawanken, Südüberschiebungen im Oligocän der Gonobitzer Gora[2]), die jungmiocänen Südüberschiebungen in der Tüfferer Bucht[3]), bei Ratschach[4]), die Südbewegungen der Steiner Alpen auf das vorliegende Miocän[5]) und schließlich der gegen Süden konvexe Vulkanbogen des Untermiocäns lassen nebst dem asymmetrischen Muldenbau der Sedimente diese Erscheinung klar erkennen.

Die an die Faltungszone angrenzende mittelsteirisch-zentralkärntnerische Scholle muß daher während des Miocäns südwärts bewegt worden sein. Die untersteirisch-krainisch-kroatischen Faltenzüge erscheinen von letzterer aufgestaut, zusammengeschoben, stellenweise überkippt und überschoben.

Die Hebung der mittelsteirisch-zentralkärntnerischen Region und jene der vorgelagerten Bacher, Steiner Alpen und Karawankenzüge erscheint als das Ansteigen der gegen die untersteirisch-krainisch-kroatische, sich faltende Zone bewegten Schollen.

Die Bewegungslinien, an welchen der Vorschub dieser Schollen gegen die zu faltende Zone sich vollzog, lassen sich an zahlreichen Karawankenquerbrüchen, deren Aufleben in noch pliozäner Zeit durch Tellers Untersuchungen erwiesen ist[6]), in den großen, nahezu meridional verlaufenden Brüchen Zentralkärntens (Lavanttaler Verwurf, Görtschitztaler Verwurf) und vielen mittelsteirischen Störungslinien (Bruch Mureck-Wildon, Bruch St. Egidy-Spielfeld, Friedberger Bruch, Tatzmannsdorfer Bruch, Brüche im Gleichenberger Eruptivgebiet etc.) erkennen.

Vor den vordringenden starren Massiven (Steiner Alpen, Bacher) sind die Faltungen, wie Prof. Diener[7]) hervorgehoben hat, in intensiverer Weise zum Ausdruck gelangt als dort, wo oligocäne und jungtertiäre Senkungsfelder in den Rand der südbewegten Scholle eingreifen.

Zwischen dem sich hebenden „Gerüst" schalten sich einerseits das mittelsteirische, anderseits das zentralkärntnerische Senkungsfeld ein. Indessen scheint die Entstehung letzterer vorzüglich in der den bedeutenden Hebungen nachfolgenden Zeit zur Ausbildung gekommen zu sein, vielleicht hervorgerufen durch ein Nachlassen in der Ge-

[1]) F. Kossmat, loc. cit.

[2]) Südl. des Plesivec-Kammes liegen sogar Deckschollen triadischer Gesteine auf Olig. als Denudationsreste einer südwärts überschobenen Triasscholle. Südöstlich von Gonobitz konnte ich eine Südüberschiebung von Triaskalk auf enggepreßte Sotzkaschichten studieren.

[3]) Al. Bittner, loc. cit.

[4]) Bei Steinbrück (Zementfabrik) erscheint die Südbewegung auf das deutlichste durch die prächtig ausgebildeten, steil Nord fallenden Cleavageflächen der Leithakalke versinnbildlicht.

[5]) F. Teller, loc. cit.

[6]) F. Teller, Geologie des Karawankentunnels, loc. cit.

[7]) C. Diener, Bau und Bild der Alpen etc.

wölbespannung. (Altmiocän: *a*) Zentralkärntnerisch, *b*) Mittelsteirisches Senkungsfeld. Altpliocän: *a*) Senkungsbecken der Sattnitzkonglomerate in Kärnten, *b*) der höherpontischen und Belvedereschichten in Mittelsteier.)

Die Ausführungen lassen erkennen, daß die gegenwärtige Höhenlage der bedeutenderen Erhebungen in den südöstlichen Alpen (Koralpe, Bacher, Karawanken, Steiner Alpen) vorzugsweise durch ein System hebender Vorgänge [1]) bedingt sind, die sich mit der Faltung der untersteirisch-krainischen Zone ursächlich in Zusammenhang bringen lassen.

Das Ausmaß dieser rhytmischen während eines langen Zeitraumes sich wiederholenden Bewegungen läßt sich insbesondere in den Steiner Alpen erkennen.

Hier treten marine Oligocänsedimente, wie T e l l e r nachwies, in nahezu 1400 *m* Seehöhe als unmittelbare Anlagerung an das triadische Grundgebirge zutage. Man wäre versucht, in den von Almengrund eingenommenen Hochtälern, in welchen teilweise noch mit dem Untergrund durch Eindrücke von Bohrmuscheln [2]) vernietete Oligocänrelikte vorhanden sind, die wenig gestörte, buchtenreiche Küste dieses alttertiären Meeres zu vermuten, die bis in so bedeutende Höhe gehoben wurde [3]). Die in den Steiner Alpen im Jungtertiär so klar zum Ausdruck kommende, Süd gerichtete, „ansteigende" Schollenbewegung läßt deutlich das Vordringen einer nördlichen starren Scholle gegen die andauernde Tiefendepression (von Nordkrain) im Süden erkennen. Die zu Füßen der Steiner Alpen aufgerichteten und unter dieselben hinabtauchenden sarmatisch miocänen Sedimente, die von dem Gebirgsstock um fast 2000 *m* überhöht werden, führen nur den letzten Bewegungsakt vor Augen, welchen diese Scholle bei ihrem andauernden Südvorschub während des Oligocäns und Jungtertiärs zur Ausführung brachte.

D e r B a u d e r s ü d ö s t l i c h e n A l p e n i m O l i g o c ä n u n d J u n g t e r t i ä r e r s c h e i n t a u s z w e i E i n h e i t e n t e k t o n i s c h - s t r a t i g r a p h i s c h e r N a t u r z u s a m m e n g e s c h w e i ß t.

Eine nördliche Scholle umfaßt die mittelsteirisch-zentralkärntnerische Region, eine südliche die untersteirische-krainisch-kroatische Faltenzone.

Die innige Verknüpfung Mittelsteiermarks und Zentralkärntens zu einer jungtertiären Einheit tritt nicht nur in der gleichartigen Begrenzung beider (Hebungszone der Koralpe, junge Faltenzüge im Süden), sondern auch in dem Transgredieren jungtertiärer Sedimente mariner und lacustrer Natur, in dem Fehlen oligocäner Ablagerungen in beiden, in den gleichzeitigen und gleichartigen tektonischen Bewegungen in beiden (Hebung der Koralpe, Senkungsfelder Zentralkärntens und Mittel-

---

[1]) Auf die Bedeutung der Hebungen für die gegenwärtige Höhenlage der Alpen hat L. K o b e r (Mitt. d. Geol. Ges. 1913) hingewiesen.

[2]) F. T e l l e r, loc. cit.

[3]) Am Plateau der Alpe Dol, das aus Dachsteinkalk besteht, gelang es mir zahlreiche wohlgerundete Schottergerölle aufzufinden. Sie zeigen an, daß dieses 1300—1400 *m* hochgelegene Plateau vom Oligocänmeer, dessen spärliche Denudationsrelikte sich noch an dessen Rändern vorfinden, ganz überflutet war.

steiermarks), in dem Fehlen eigentlich faltender Vorgänge [1]), in dem Auftreten tertiärer Basaltvulkane (Kollnitz in Kärnten, Oststeiermark) und Säuerlinge zutage. Beide erscheinen schließlich gegen die „Faltungszone“ südwärts bewegt und von NS bis NW streichenden Störungslinien vorzugsweise durchschnitten.

Die untersteirisch-krainisch-kroatische Zone hat gegenüber Mittelsteier-Zentralkärnten eine vollständiger entwickelte marine Schichtfolge von Mitteloligocän angefangen, stellenweise bis in das höhere Pliocän.

Die Schichten sind fast allerorts aufgerichtet, gefaltet und überschoben. Der Bau ist beherrscht durch das Auftreten weit hinstreichender Synklinalen.

Die ansteigende Schollenbewegung Mittelsteiermarks und Zentralkärntens und die Südfaltung der untersteirisch-krainisch-kroatischen Zone erscheinen in letzter Linie als Begleiterscheinung jener gewaltigen gegen Süd gerichteten Bewegungstendenz der dinarischen Region von Krain und Görz, deren genaue Kenntnis wir Prof. Kossmats ausgezeichneten Untersuchungen zu verdanken haben.

Friedrich Katzer. Die geologische Kenntnis der Umgebung von Foča in Bosnien.

In Nr. 3 dieses Jahrganges der „Verhandlungen“ wird eine Mitteilung veröffentlicht, betitelt „Geologische Beobachtungen aus der Umgebung von Foča (Bosnien)“. Diese Notiz gehört zu den sich in der letzten Zeit mehrenden geologischen „Studien“ aus Bosnien, die auf zusammenhanglosen Gelegenheitsbeobachtungen in einem räumlich beschränkten Gebiete beruhend und daher naturgemäß an sich ohne sonderlichen Belang, durch die absolute Unkenntnis oder Nichtbeachtung der gesamten neueren Literatur über die Geologie des Landes hervorragen. Die in Rede stehende Mitteilung zum Beispiel glaubt eigens betonen zu sollen, daß die Gegend von Foča „bis heute von Geologen noch überaus wenig besucht“ worden sei und daß die einzige Arbeit darüber in der Übersichtsaufnahme Bittners vom Jahre 1879 bestehe. In Wirklichkeit liegt die Sache aber so, daß die Umgebung von Foča zu den geologisch recht genau bekannten Gebieten Bosniens gehört, über welche aus neuester Zeit eingehende Untersuchungen der bosnisch-hercegovinischen geologischen Landesanstalt vorliegen. Abgesehen von den Hinweisen auf die geologischen Verhältnisse der Gegend in einigen Publikationen [2]), besteht eine vollständige Neuaufnahme des ganzen Gebietes,

[1]) Unbedeutende Faltungen stellen sich in Mittelsteiermark und Zentralkärnten am Südrande ein (Antiklinale bei Mühldorf, Sattnitzkonglomerate, Aufrichtung am Posruckrande).

[2]) Katzer, Geologischer Führer durch Bosnien und Hercegovina. Sarajewo 1903, pag. 9. (Die umgearbeitete und erweiterte zweite Auflage dieses Buches wird eben gedruckt.) — Ders., Die Schwefelkies- und Kupferkieslagerstätten Bosniens und der Hercegovina. Separatabdruck aus dem Berg- u. hüttenm. Jahrb., 53. Bd., Wien 1905, pag. 85. — Ders., Die Eisenerzlagerstätten Bosniens und der Hercegovina. Ebendort, 58. Bd., Wien 1910, pag. 299.

von welcher der die nördliche Umgebung von Foča betreffende Abschnitt, also die Gegend, mit welcher sich die in Rede stehende Notiz ausschließlich befaßt, auch längst der Öffentlichkeit vorliegt, nämlich im ersten Sechstelblatt: „Sarajevo" der geologischen Übersichtskarte Bosniens i. M. 1:200.000 vom Jahre 1906[1]) und im 8. Blatt: „Trnovo-Foča" der geologischen Formationsumriß-Spezialkarten Bosniens und der Hercegovina[2]) i. M. 1:75.000 vom Jahre 1912. Aus diesen Karten kann ersehen werden, daß alles, was die Notiz vorbringt, längst bekannt und kartographisch fixiert ist.

Das Gebiet von Foča gehört weit überwiegend dem Oberkarbon und Perm an und ist dadurch charakterisiert, daß zahllose Störungen oftmalige scheinbare Einschaltungen einerseits von Phylliten alten Gepräges, anderseits von Werfener Schiefern innerhalb der jungpaläozoischen Schichtenreihe bewirken, wodurch eine genauere Gliederung der letzteren außerordentlich erschwert wird. Davon abgesehen, läßt sich aber der petrographischen Verschiedenheiten und des Mangels an Fossilien wegen eine völlig gleiche Gliederung des Karbons, wie sie Kittl bei Prača versucht hat, bei Foča nicht durchführen, zumal auch Kittls petrographische Ausscheidungen bei Prača keineswegs als stratigraphische Stufen im strengen Sinn aufzufassen sind. Bezüglich der Entwicklung des Perm besteht indessen in der ganzen Erstreckung des Paläozoikums Südostbosniens von Prača und Trnovo bis zur Landesgrenze bei Čajniče und Foča Übereinstimmung.

Wilfried Teppner. Südsteirische *Trionyx*-Reste im Kärntner Landesmuseum in Klagenfurt. (Mit einer Textfigur.)

Die Direktion des naturhistorischen Landesmuseums in Klagenfurt (Prof. Dr. F. K. Frauscher) hat mir in liebenswürdiger Weise ihre *Trionyx*-Reste aus den Süßwasserablagerungen von Trifail in Südsteiermark zur Bearbeitung überlassen und möchte ich derselben hierfür meinen verbindlichsten Dank zum Ausdrucke bringen; vor allem aber Herrn Dr. R. Puschnig für seine gütige Vermittlung und zahlreiche mitgeteilte Daten.

In den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien finden wir schon 1882 eine kurze Notiz von R. Hoernes über die mir vorliegenden *Trionyx*-Reste, in welcher er deren Eigentümlichkeiten erwähnt und erklärt, daß es sich bei der einen Art um eine neue Spezies handeln könnte. Da ihm jedoch die Literatur über die fossilen Schildkröten Englands nicht zur Verfügung stand, mußte er von einer Bestimmung Abstand nehmen.

Mit allen bisher bekannt gewordenen fossilen Schildkröten verglichen, ergibt sich für den einen *Trionyx*-Rest, ein gut erhaltener, wenn auch verdrückter Rückenpanzer, daß wir es hier mit einer neuen Spezies einer fossilen Schildkröte zu tun haben, für die ich den Namen

---

[1]) Vgl. u. a. diese „Verhandlungen" 1908, pag. 250; Keilhacks Geol. Zentralblatt Bd. 13, 1909—10, pag. 287, Nr. 790.

[2]) Vgl. diese „Verhandlungen" 1910, pag. 287. — Das oben bezeichnete Blatt wurde bereits im Jahre 1904 aufgenommen.

Trionyx Stadleri spec. nov.

in Vorschlag bringe. Die Maße für den Rückenschild sind:

Länge . . . . 310 *mm*,
Breite . . . . . über 280 *mm*.

R. Hoernes sagt über diesen Rückenschild: „Die Neuralplatten weisen eine ähnliche asymmetrische Entwicklung der vierten und fünften Neuralplatte auf, wie ich sie unlängst an einer mittelsteirischen *Trionyx*-Form (*Tr. septemcostatus*[1]) erörtert habe. Die Kostalplatten zeigen im allgemeinen Typus der Skulptur Übereinstimmung mit den mittelsteirischen Formen. Die Ränder der Rippenplatten sind ungewöhnlich breit aufgewulstet und in jener Weise gestaltet, wie es Owen[2]) von seiner eocänen Form *Tr. marginatus* schildert. Diese Ränder erreichen am oberen Rande, wo die Kostalplatten sich an die Neuralplatten schließen, fast Zentimeterbreite und verschmälern sich nach abwärts, die Zierlichkeit der Skulptur wesentlich erhöhend.“ Die Verschiedenheit dieser Art von den mittelsteirischen Formen charakterisiert R. Hoernes durch die weit über den Rand der Kostalplatten (bis 2 *cm*) vorragenden Rippenfortsätze sowie durch die eigentümlich gestaltete, mit breitem glatten Rande und starken plumpen Zacken ausgestattete Neuralplatte.

In den folgenden Zeilen sei nun eine genaue Beschreibung der neuen Art und der Vergleich mit den bisher bekannt gewordenen Arten gegeben.

Das Nuchale des *Tr. Stadleri* läßt vorn eine bogenförmige Begrenzung erkennen; nur in der Mitte ist dasselbe etwas zurückgebogen, eine Erscheinung, die *Tr. Stadleri* mit *Tr. Hilberi R. Hoernes*[3]) gemeinsam hat. Die Grenze des Nuchale gegen das erste Kostalplattenpaar und das erste Neurale verläuft bogenförmig, erfährt aber eine Unterbrechung, wo das erste Neurale in die Nuchalplatte vorspringt. Die Granulation des Nuchale ist sehr unregelmäßig und kommt an der Grenze gegen das erste Neurale nur schwach zum Ausdruck; im übrigen verlaufen aber die wurmförmigen Leisten gleich stark bis zum Rande.

Die für das Nuchale festgestellten Maße sind:

Größte Breite vorn am Schildrande (Bogensehne) . 126 *mm*,
Breite am Rande des ersten Neurale . . . . . 28 *mm*.

Eine Betrachtung des vierten und fünften Neurale zeigt in unverkennbarer Weise die bereits erwähnte, asymmetrische Lage derselben. Das erste Neurale übertrifft alle anderen bedeutend an Größe; die Art der Granulation haben alle sieben Neuralplatten gleich. Die erste Neuralplatte verjüngt sich nach rückwärts und bildet gegen das

[1]) R. Hoernes, Zur Kenntnis der mittelmiocänen *Trionyx*-Formen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1881, pag. 481.

[2]) Owen and Bell, Monograph of the fossil Reptilia of the London Clay and of the Bracklesham and other tertiary Beds. London 1849—1858, pag. 55.

[3]) F. Heritsch, Jungtertiäre *Trionyx*-Reste aus Mittelsteiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 339.

erste Kostalplattenpaar ziemlich gerade Grenzen. Das zweite Neurale zeigt fast eine symmetrische Gestalt, mit einer schwachen Verjüngung nach rückwärts. Die Grenze zwischen dem zweiten und dritten Neurale verläuft gerade. Im Gegensatze zu den beiden vorherigen Neuralen zeigt das dritte Neurale eine Verbreiterung nach rückwärts. Das vierte Neurale verbreitert sich nach rückwärts derart, daß es im ersten Drittel die größte Breite hat, sich dann wieder verjüngt, aber immerhin so gestaltet ist, daß die Grenze gegen das fünfte Neurale breiter ist als gegen das dritte. Während bisher die Stellung zwischen Neural- und Kostalplatten eine derartige war, daß die Neuralplatten immer etwas nach rückwärts verschoben, an das nächstfolgende Kostalplattenpaar grenzten, tritt hier insofern eine Änderung ein, indem nun das vierte Neurale diese Stellung nicht mehr einnimmt. Auf der linken Seite (vom Beschauer) fällt die Grenzlinie zwischen dem vierten und fünften Neurale mit der Naht des vierten Kostale gegen das fünfte Kostale zusammen. Auf der rechten Seite hingegen grenzt das vierte Neurale noch an das fünfte Kostale. Diese Erscheinung können wir bei der von Ammon[1]) abgebildeten *Tr. triunguis Forskal* und *Tr. Sophiae Heritsch*[2]) sehen; gegenüber *Tr. septemcostatus R. Hoernes*[3]) besteht insofern in bezug auf diese Stellung des vierten Neurale ein Unterschied, als wir diese Erscheinung bei *Tr. septemcostatus* auf der linken Seite des Rückenschildes beobachten können. *Tr. Hilberi R. Hoernes*[4]) zeigt diese bei *Tr. Stadleri* beobachtete Erscheinung für das fünfte Neurale. Das fünfte, sechste und siebente Neurale werden dann bei *Tr. Stadleri* immer von dem entsprechenden Kostalplattenpaar umschlossen.

Für die Neuralen lassen sich folgende Maße feststellen:

	Länge (Höhe) (Mittellinie)	Breite vorn	Größte Breite hinten
1. Neuralplatte	51 *mm*	29 *mm*	24 *mm*
2. „	37·5 „	16 „	20 „
3. „	38 „	13 „	20 „
4. „	34 „	8 „	15 „
5. „	30·5 „	11 „	12 „
6. „	27 „	11 „	11 „
7. „	16·5 „	8 „	—

Die Kostalplatten verbreitern sich mit Ausnahme der ersten und achten Platte mehr oder minder stark nach außen; ihre Granulation zeigt in der inneren Region, also in der Nähe der Neuralen mehr wirre Knoten, nach außen zu in ziemlich regelmäßige, parallele Knotenreihen übergehend. Die Ränder der Kostalen sind ungewöhn-

[1]) v. Ammon, Schildkröten aus dem Regensburger Braunkohlenton. Regensburg 1911. Separatbeilage z. 12. Jahresber. d. naturw. Ver. zu Regensburg für die Jahre 1907—1909.

[2]) F. Heritsch, l. c. pag. 373.

[3]) F. Heritsch, l. c. pag. 346.

[4]) F. Heritsch, l. c. pag. 339.

lich breit aufgewulstet und verschmälern sich nach abwärts, die Zierlichkeit der Skulptur, wie R. Hoernes sagt, wesentlich erhöhend.

Die erste Kostalplatte mißt am Rande des ersten Neurale 44 *mm*, erreicht dann im ersten Viertel ihrer Länge die größte Breite mit 49·5 *mm* und verschmälert sich dann wieder gegen den Rand zu, an welchem sie wieder 44 *mm* mißt. Die Rippenfortsätze ragen über den Rand der Kostalen bis 2 *cm* vor. Die Grenzen des ersten Kostal-

Fig. 1.



Trionyx Stadleri spec. nov

plattenpaares verlaufen bogenförmig, mit einer unbedeutenden Störung an der Stelle des Zusammentreffens mit dem zweiten Kostalplattenpaar und dem ersten Neurale.

Die zweite Kostalplatte verbreitert sich sehr stark gegen den Rand zu, was besonders dadurch hervorgerufen wird, daß sich dieselbe bereits etwas zurückbiegt. Wenn wir diese Erscheinung auf der rechten Seite des Schildes nicht sehen, so ist dies darauf zurückzuführen, daß die rechte Schildhälfte etwas nach vorn verrückt er-

scheint. Eine Betrachtung der Abbildung läßt überhaupt recht deutlich eine Verdrückung des Rückenschildes erkennen, wodurch sich einige Schwierigkeit für die Vermessung der Kostalen ergab, da stets die Bruchlinien berücksichtigt werden mußten.

Das dritte Kostalplattenpaar verbreitert sich nur wenig gegen den Rand zu, läßt aber die Rückbiegung der Platte bereits recht deutlich erkennen. Ebenso läßt sich für das vierte, fünfte und sechste Kostale eine Verbreiterung nach außen feststellen. Das siebente Kostale nimmt bereits an der Begrenzung des rückwärtigen Schildrandes teil, der ziemlich gerade abschließt, mit einer kleinen Einbiegung an der Grenzlinie zwischen den beiden achten Kostalen. Über die Grenznaht zwischen den beiden siebenten und achten Kostalen läßt sich nichts sagen, da der Panzer an dieser Stelle eine Verletzung aufzuweisen hat; jedenfalls aber treffen sich dieselben in der Mittellinie.

Die folgende Tabelle enthält nun die Maße für die Kostalen, soweit eben sich solche feststellen ließen.

	Länge	Größte Breite innen	Breite am Schildrand
1. Kostalplatte	107 *mm*	44 *mm*	44 *mm*
2. „	104 „	35 „	64 „
3. „	145 ? „	38 „	44 „
4. „	140 ? „	36 „	—
5. „	127 ? „	35 „	51 ? „
6. „	110 ? „	28 „	56 ? „
7. „	—	29 ? „	51 „
8. „	—	—	44 „

Der hier abgebildete und beschriebene *Trionyx Stadleri* stammt aus den Trifailer Süßwasserablagerungen, die der aquitanischen Stufe angehören und als solche entweder dem Oberoligocän oder dem Untermiocän zuzuzählen sind. *Tr. Stadleri* gehört in die Reihe des *Tr. protriunguis*, für welche v. Reinach[1]) eine allgemeine Diagnose aufgestellt hat.

Was nun den Vergleich des *Tr. Stadleri* mit den bisher bekannt gewordenen Trionyciden anbelangt, möchte ich bemerken, daß ich hierfür die mustergültige Zusammenstellung, die F. Heritsch in seiner *Trionyx*-Arbeit — neben einem genauen Literaturverzeichnis gibt — als Grundlage benützt habe.

Verschiedene Autoren haben die Granulation, die Art der Skulptur als Unterscheidungsmerkmal zwischen den einzelnen Arten aufgefaßt. Heritsch[2]) sagt, es sei auf die Skulptur, auf deren Ausbildung wenig oder gar kein Gewicht zu legen. Indem ich da Heritsch beipflichte, daß als spezifische Unterschiede nur alle bedeutenderen

[1]) v. Reinach, Schildkrötenreste im Mainzer Becken und in benachbarten ungefähr gleichaltrigen Ablagerungen. Abhdl. d. Senckenberg. naturforsch. Gesellsch. Bd. XXVIII, pag. 112—114.

[2]) F. Heritsch, l. c. pag. 337.

Verschiedenheiten im Bau der einzelnen Platten des Rückenschildes und in dem Umriß des letzteren gelten mögen, glaube ich, daß man die Skulptur dann zur Unterscheidung heranziehen könnte, wenn zwei *Trionyciden* sich auch im Bau der Kostalen, Neuralen und des Nuchale sowie durch den Umriß des Panzers unterscheiden.

Zuerst wollen wir *Tr. Stadleri* mit den bisher bekannten steirischen *Trionyciden* vergleichen; es sind dies die Arten: *Tr. Hilberi R. Hoernes*[1]), *Tr. Hoernesi Heritsch*[2]), *Tr. Peneckei Heritsch*[3]), *Tr. Petersi R. Hoernes*[4]), *Tr. septemcostatus R. Hoernes*[5]), *Tr. Siegeri Heritsch*[6]), *Tr. Sophiae Heritsch*[7]) und *Tr. styriacus Peters*[8]). Im allgemeinen unterscheiden sich alle acht vorgenannten steirischen *Trionyciden* von *Tr. Stadleri* durch die Gestalt und Größe der Neuralen und Kostalen sowie durch die Form des Panzers. Auf weitere Einzelheiten brauche ich nicht näher einzugehen, da die vorgenannten „Allgemeinunterschiede" die Aufstellung einer neuen Spezies genügend rechtfertigen. Die speziellen Unterschiede ergeben sich aus der Arbeit von Heritsch.

Bezüglich *Trionyx Brunhuberi v. Ammon*[9]) möchte ich bemerken, daß diese Art sehr schön mit *Trionyx Hilberi R. Hoernes*[10]) übereinstimmt. Die einzige Abweichung, die sich feststellen läßt, ist nur die, daß bei *Tr. Hilberi* das fünfte Neurale derart verschoben ist, daß es auf der rechten Seite noch an das sechste Kostale grenzt. Da aber diese einzige Erscheinung nicht als Artmerkmal aufzufassen ist, ist es klar, daß künftighin von einer *Trionyx Brunhuberi v. Ammon* nicht mehr die Rede sein kann.

Eine Betrachtung des *Tr. Partschi Fitzinger*[11]) ließe wohl bezüglich der Kostalen einige Unterschiede erkennen, doch läßt sich zwischen zwei *Trionyciden* schwer ein Vergleich durchführen, wenn der eine *Trionyx* Rest nur durch drei Kostalplatten vertreten ist.

Von *Tr. rostratus v. Arthaber*[12]) und *Tr. vindobonensis Peters*[13]) unterscheidet sich *Tr. Stadleri* auf den ersten Blick durch die Gestalt des Nuchale, der Neuralen, Kostalen und deren gegenseitige Stellung sowie durch den Umriß des Panzers.

Wenn wir weiter unsere neue *Trionyx*-Art mit *Tr. Pontanus Laube*[14]), *Tr. aspidiformis Laube*[15]) und *Tr. preschenensis Laube*[16]) vergleichen, unterscheiden sich von *Tr. Stadleri* ebenfalls — soweit es sich beur-

---

[1])—[8]) F. Heritsch, l. c. pag. 339—382.

[9]) v. Ammon, l. c. pag. 12—27.

[10]) R. Hoernes, Neue Schildkrötenreste aus den steirischen Tertiärablagerungen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 242.

[11]) K. Peters, Schildkrötenreste aus den österreichischen Tertiärablagerungen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., IX. Bd., 1885, pag. 10.

[12]) G. v. Arthaber, Über *Trionyx rostratus nov. spec.* von Au am Leithagebirge. Beitr. zur Geol. u. Pal. Öst.-Ung. u. d. Orients. XI. Bd. 1898, pag. 179.

[13]) K. Peters, l. c. pag. 3—10.

[14]) G. C. Laube, Schildkrötenreste aus der böhmischen Braunkohlenformation. Abhandl. d. deutsch. naturw.-medizin. Ver. f. Böhmen „Lotos", Bd. I, H. 1, 1896.

[15]) u. [16]) G. C. Laube, Neue Schildkröten und Fische aus der böhmischen Braunkohlenformation. Ebenda, Bd. II, H. 2.

teilen läßt — durch das Nuchale und die Panzerform. Bei *Tr. Pontanus* liegt der Hauptunterschied in der Form des Panzers, der Neuralen und Kostalen. Bei *Tr. preschenensis* besonders aber im Bau der Nuchalplatte, die bei dieser Spezies nach Art eines breiten, stumpfen Kragens vorsteht. *Tr. aspidiformis* unterscheidet sich durch seine eigentümliche Gestalt, über die Laube sagt: „Mit einer bisher bekanntgewordenen Art kann das Stück seiner Gestalt nach nicht übereinstimmend, nicht einmal ähnlich gefunden werden; diese Schildkröte hat also . . . . . als eine neue zu gelten.“ Aus Laubes Abbildung läßt sich allerdings nichts entnehmen.

Durch die Gestalt der Neuralen, Kostalen, deren gegenseitige Stellung und die Form des Panzers unterscheidet sich *Tr. Stadleri* von den aus der aquitanischen Süßwassermolasse der Schweiz bekanntgewordenen Arten *Tr. Lorioli Portis*[1]), *Tr. valdensis Portis*[2]) und *Tr. Rocchettianus Portis*[3]) und von dem aus dem mitteloligocänen Meeressand von Alzey stammenden *Tr. Boulengeri v. Reinach*[4]), dem *Tr. messelianus v. Reinach*[5]) aus der untermiocänen Schieferkohle von Messel, dem *Tr. Gergensii H. v. Meyer*[6]) aus dem miocänen Litorinellenkalk von Hochheim und dem *Tr. Oweni Kaup*[7]) aus den Sanden von Eppelsheim. Im speziellen sei kurz bemerkt, daß bei *Tr. Boulengeri* das zweite Neurale mit einer scharfen Spitze in das erste eindringt und daß bei *Tr. messelianus* nur sechs Neuralen vorhanden sind.

Über das Verhältnis zwischen *Tr. Teyleri Winkler*[8]) und *Tr. Stadleri* bin ich nichts anzugeben imstande, da mir die Arbeit nicht erreichbar war. Doch sei bemerkt, daß ein Vergleich überhaupt nicht möglich wäre, da, wie Reinach angibt, von *Tr. Teyleri* nur Rippenfragmente vorhanden sind. Diese Spezies stammt aus der oberen Süßwassermolasse von Öningen in der Schweiz.

Wie Reinach angibt, ist auch das Material der französischen *Trionyx*-Reste sehr unvollständig; ich konnte dieselben zum Vergleiche nicht heranziehen. Dies wären die Arten: *Tr. parisiensis v. Meyer*, *Tr. Monoiiri Cuvier*, *Tr. Lauvillardi Cuvier* und *Tr. aquitanicus Delfortrie.*

Bezüglich der *Trionyciden* aus dem italienischen Tertiär schließe ich mich Heritsch an; derselbe schreibt[9]): „Aus dem italienischen Tertiär ist eine ganze Reihe von Spezies von *Trionyciden* bekannt, die zum Teil für einen Vergleich in Betracht kommen, wobei ich von den eocänen Formen ganz absehen will. Aus dem Untermiocän von Nuceto ist *Tr. antracotheriorum* von Portis beschrieben worden[10]); derselbe Autor beschreibt aus dem Mittelmiocän und dem Unter-

[1])—[3]) M. Portis, Les chéloniens de la molasse vaudoise. Abhandlg. der schweiz. paläontolog. Ges., IX. Bd., 1882.

[4])—[7]) v. Reinach, l. c. pag. 104 124.

[8]) Archives du Musée Teyler, Vol. II, pag. 71.

[9]) Heritsch, l. c. pag. 335.

[10]) Al. Portis, Nuovi chelonii fossili del Piemonte. Reale Accad. delle Scienze Torino, Ser. II, Tome XXXV, 1883, pag. 9.

pliocän (Schichten von Ceva und St. Stefano di Rovero) eine andere Art, *Tr. pedemontanus Portis*[1]). Über *Trionyciden* aus Venetien hat Negri eine umfassende und sehr schöne Abhandlung veröffentlicht[2]); von den da beschriebenen Arten kommen diejenigen aus dem Eocän des Monte Bolea, *Tr. Gemmelaroi Negri, Tr. Capellini Negri* und *Tr. affinis Negri*, für den Vergleich mit den steirischen Formen des Altersunterschiedes wegen nicht in Betracht; dies ist aber wohl der Fall bei *Trionyx Capellini var. Montevialensis Negri*[3]) aus den aquitanischen Ligniten von Monteviale (mit *Anthrocotherium magnum Cuv.*) und bei dem von demselben Fundort stammenden *Tr. Schaurothianus Negri*[4]). Zu nennen wäre hier noch der *Tr. cf. Capellini Negri var. conjungeus Sacco*[5]). Von italienischen *Trionyciden* wären dann anzuführen die von Ristori aus den Ligniten von Montebamboli beschriebenen *Tr. bamboli Rist., Tr. senensis Rist., Tr. Portisi Rist.* und *Tr. proprinquus Rist.*[6])."

Hierzu wäre nachzutragen, daß Sacco[7]) noch zwei andere *Trionyciden* aus dem Unteroligocän des Monteviale beschrieben hat: *Tr. Capellinii Negri var. perexpansa Sacco* und *Tr. Capellinii Negri var. gracilina Sacco*. Diese beiden *Trionyciden* unterscheiden sich aber ebenso von den vier neuen Spezies, die Heritsch beschreibt, als auch von *Tr. Stadleri*.

Tr. Capellinii var. Montevialensis Negri und *Tr. Schaurothianus* sind von *Tr. Stadleri* durch die von mir bereits angeführten Artmerkmale — Kostalen, Neuralen und Panzerumriß — verschieden.

Leydekkers[8]) *Tr. melitensis* kommt zum Vergleich mit *Tr. Stadleri* nicht in Betracht, da er das charakteristische doppelte erste Neurale der indischen *Trionyciden* zeigt.

Die von Reinach[9]) auf Grund von wenigen Bruchstücken begründeten Arten *Tr. senckenbergianus v. Reinach* aus dem Untermiocän von Moghara in Ägypten und *Tr. pliocaenicus v. Reinach* aus dem Wadi Natrun in Ägypten können selbstverständlich nicht zu einem Vergleich herangezogen werden. Es dürfte sich künftig hin empfehlen, auf Grund weniger Bruchstücke nicht neue Spezies aufzustellen.

---

[1]) Al. Portis, Di alcuni fossili terziarii del Piemonte etc., ebenda, Ser. II, Tome XXXII, 1879, pag. 125.

[2]) Art. Negri, Trionici eocenici ed oligocenici del Veneto. Società Italiana delle Scienze, Bd. VIII, Ser. III, 1892.

[3]) Art. Negri, ebenda.

[4]) Art. Negri, Nuovi osservazioni sopra i trionici delle ligniti di Monteviale. Padua 1893.

[5]) F. Sacco, Trionici di M. Bolca. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, Vol. XXIX, 1894.

[6]) G. Ristori, Cheloniani fossili. Publicazioni del R. Istituto di Studi . . . Florenz 1895. Diese Arbeit blieb auch mir unzugänglich.

[7]) F. Sacco, Trionici di Monteviale. Appunti Paleontologici V. Accad. Real. delle Scienze di Torino. 1894/95.

[8]) Quaterly Journal, 47, 1891, pag. 38.

[9]) v. Reinach, Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär. Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Ges. XXIX. Bd.

Durch Owen[1]) sind aus dem Obereocän Englands zahlreiche *Trionyciden* bekannt geworden. Nachdem nun R. Hoernes auf die Ähnlichkeit meiner *Tr. Stadleri* mit *Tr. marginatus Owen* hingewiesen hat, so sei festgestellt, daß sich *Tr. Stadleri* von Owens *Trionyciden* — *Tr. rivosus, Tr. planus, Tr. Henrici, Tr. Barbarae, Tr. pustulatus, Tr. incrassatus, Tr. marginatus* und *Tr. circumsulcatus* — durch die Form des Panzers, der Kostalen und Neuralen unterscheidet, von *Tr. Barbarae Owen* auch durch das Nuchale. Von *Tr. circumsulcatus Owen* und *Tr. pustulatus* sind auch nur wenige Fragmente erhalten.

Nicht zum Vergleich herangezogen wurden *Tr. guttatus Leidy*[2]) aus dem Obereocän von Wyaning in Amerika und *Tr. uintaensis Leidy, Tr. heteroglyptus Cope*[3]) und *Tr. concentricus Cope* — alle drei aus dem Obereocän der Vereinigten Staaten von Nordamerika — des bedeutenden Altersunterschiedes halber.

Tr. italicus Schauroth aus Monteviale, *Tr. Buiei Cope* und *Tr. lima Leidy* aus dem Pliocän der Vereinigten Staaten konnten mit *Tr. Stadleri* nicht verglichen werden, da mir die Literatur unzugänglich war.

Von einem Vergleich mit mitteleocänen *Trionyciden* und noch älteren Arten wurde des großen Altersunterschiedes halber Abstand genommen.

Tr. trinilensis Jaekel[4]) unterscheidet sich ebenfalls bedeutend von *Tr. Stadleri*; besonders aber durch die Gestalt der Neuralen.

Außer dem *Trionyx Stadleri* befinden sich im Kärntner Landesmuseum in Klagenfurt noch mehrere andere *Trionyx*-Reste. Zwei von diesen hat auch R. Hoernes gesehen und er sagt hierüber: „. . . des zweiten Exemplars, von welchem außer der Reihe der Neuralplatten auf dem Steinkern des Rückenschildes nur unbedeutende Fragmente der Kostalplatten vorhanden sind . . . Außer der großen Stärke der Platten, welche dieses Exemplar, das nur wenig über 30 *cm* Länge erreicht haben mag, aufweist, könnte ich kaum ein Trennungsmerkmal angeben, durch welches sich die Trifailer Form von dem Eibiswalder *Tr. Petersi* unterscheiden ließe. Es fehlt eben der ganze Rand, so daß über das Verhältnis der Hervorragung der Rippen usw. kein Urteil möglich ist. Das dritte Exemplar zeigt lediglich einige Plattenfragmente, die nur dartun, daß sie von einem *Trionyx* herrühren."

Ein vierter Rest zeigt nur undeutliche Abdrücke der Kostalen, über Neuralplatten und deren Stellung zu den Kostalen läßt sich nichts entnehmen. Es sind wenige Panzerfragmente am Panzer erhalten. Aus all dem läßt sich nur feststellen, daß es sich um einen *Trionyx*-Rest handelt.

---

[1]) Owen and Bell, Monograph of the fossil Reptilia of the London Clay and of the Bracklesham and other tertiary Beds. London 1849—1858, pag. 45—61.

[2]) J. Leidy, Contributions of the extinct Vertebrate Fauna of the western territories. Report of the United States geological survey of the territories. Washington 1873.

[3]) E. Cope, The vertebrata of the tertiary formations. Ebenda 1881.

[4]) O. Jaekel, Die fossilen Schildkrötenreste von Trinil in „Die *Tithecanthropsus*-Schichten auf Java". Leipzig 1911, pag. 78.

Ein weiterer Rest, der aber aus dem Liegenden des Feisternitzer Kohlenflözes von Eibiswald stammt, zeigt geringe Reste des Rückenpanzers mit zwei Rippen und seitlich darauf Reste des Hyoplastrons, ohne daß sich aber genauere Angaben machen ließen.

Der sechste Rest, der mir vorliegt, stellt einen wunderschönen Rest des

Trionyx septemcostatus R. Hoernes

dar. Erhalten ist der Rückenpanzer auf dem Gestein; von demselben fehlt das Nuchale und die Randpartien der linken Panzerhälfte. Der Rest ist weit schöner als das erste Original, das in unserem Institut aufbewahrt wird.

Tr. septemcostatus R. Hoernes[1]) unterscheidet sich von allen anderen aus dem österreichischen Jungtertiär bekannten *Trionyx*-Formen dadurch, daß er nur sieben Kostalplattenpaare hat. „Jene Elemente", sagt R. Hoernes, „denen bei *Trionyx stiriacus* und *Trionyx Petersi* die siebente und achte Kostalplatte entspricht, sind jederseits zu einem einzigen Schildstück verwachsen[2]) Sieben Kostalplattenpaare hat auch der *Tr. Valdensis Portis*[3]), von dem sich aber *Tr. septemcostatus R. Hoernes* dadurch unterscheidet, daß *Tr. Valdensis*, der sonst große Ähnlichkeit mit *Tr. septemcostatus* zeigt, im Gegensatz zu unserer Art breiter als lang ist.

		Millimeter	
Trionyx Valdensis	. . . .	280 lang,	340 breit.
Trionyx septemcostatus I. Original	. . über	231 lang,	über 221 breit.
Trionyx septemcostatus II. Original	mindestens	258 lang,	246 breit.

Die größeren Dimensionen des hier in Rede stehenden *Tr. septemcostatus* (II. Original) sind darauf zurückzuführen, daß wir es mit einem älteren Exemplar zu tun haben, wodurch sich unbedeutende Unterschiede in der Gestalt des Panzers ergeben. Derselbe ruht mit der Außenseite am Gestein; ich hatte denselben teilweise abgehoben. Nachdem aber mir zur Bedingung gemacht wurde, „die *Trionyx*-Reste müssen so wie übersandt rückgestellt werden", durfte ich nicht versuchen, die fester aufsitzenden Panzerreste ebenfalls abzulösen. Es wäre sehr interessant gewesen, den ganzen Panzer dieser *Trionyx*-Art abzulösen, wobei sich auch für das Kärntner Landesmuseum zwei schöne Ausstellungsobjekte ergeben hätten: der Panzer und dessen Abdruck am Gestein. So mußte der losgelöste Panzer wieder festgekittet und die Sprünge verschmiert werden.

Der Schild zeigt in der Region der Neuralen eine Einsenkung, wodurch sich dann die Kostalen auf beiden Seiten aufwölben. Die größte Breite des Schildes liegt in der Mitte der dritten Kostalplatte.

---

[1]) R. Hoernes, Zur Kenntnis der mittelmiocänen *Trionyx*-Formen Steiermarks. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1881, pag. 479.

[2]) L. c. pag. 481.

[3]) M. Portis, Les chéloniens de la molasse vaudoise. Abhandlg. d. schweiz. paläontoldg. Ges. IX. Bd., 1882.

Über das Nuchale kann nichts gesagt werden, da dieses überhaupt fehlt.

Bezüglich der Neuralplatten sei festgestellt, daß die erste alle anderen an Größe übertrifft. Dieselbe ist gegen die rückwärtigen Kostalplattenpaare nach rückwärts gestellt und verjüngt sich schwach nach vorne. Das zweite Neurale stimmt mit dem ersten gut überein, ist jedoch etwas kleiner; die Stellung gegen die Kostalen ist gleich wie bei dem ersten Neurale. Die fünfte Neuralplatte stimmt ebenfalls mit jener Stellung des fünften Neurale beim I. Originalexemplar überein, von dem Heritsch[1]) eine ausführliche Beschreibung gibt. Das fünfte Neurale „nimmt gegenüber den vorderen und den folgenden eine vermittelnde Stellung ein. Reichen die vorderen über die Verbindungslinie der Kostalnähte der zugehörigen Kostalplattenpaare nach rückwärts, so nehmen die beiden letzten Platten die umgekehrte Stellung ein; genau wie bei *Trionyx Hilberi* vermittelt die fünfte Neuralplatte. Die vierte und fünfte Platte ist wie bei *Trionyx Hilberi* asymmetrisch.

Während auf der linken Seite die vierte Kostalplatte genau dieselbe Stellung zu den Neuralplatten einnimmt wie die vorderen, grenzt sie auf der rechten Seite nur an die vierte Neuralplatte an und ebenso grenzt die fünfte Kostalplatte links nur an die fünfte Neuralplatte“.

Auch für die Kostalen gilt das, was Heritsch für das I. Originalexemplar sagt. Die Abweichungen, die sich bezüglich der Kostalen feststellen lassen, sind die größere Breite unseres Exemplars und die Rückbiegung der Kostalen, die bei diesem *Tr. septemcostatus* schon beim dritten Kostalplattenpaare auftritt. Diese Erscheinungen sind auch darauf zurückzuführen, daß wir es hier mit einem älteren Individuum zu tun haben. In der Granulation stimmen beide Individuen überein.

Zu besonderem Danke verpflichtet bin ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Dr. F. Heritsch, für viele gute Ratschläge und seine Unterstützung bei Abfassung meiner Arbeit.

Graz, im Juni 1913.

Geologisches Institut der k. k. Universität.

Ernst Nowak. Vorläufige Mitteilung über die Ergebnisse tektonischer Studien im tieferen mittelböhmischen Silur.

Seit vorigem Sommer bin ich auf Anregung meines hochverehrten Lehrers, Professor Wähner, mit tektonischen Studien im unteren mittelböhmischen Silur in dem Gebiete beschäftigt, das sich östlich der Linie Karlstein—Litten—Hostomitz an das seinerzeit von Seemann untersuchte Silurdevongebiet anschließt. In der Zone der eigentümlichen Schichtenwiederholungen an der Grenze des Unter- und Obersilurs, welche die sogenannten Kolonien Bělč, Třeban, Karlik

[1]) F. Heritsch, l. c. pag. 348.

und Vonoklas enthält, habe ich die Untersuchungen soweit abgeschlossen, daß ich einen vorläufigen Bericht über ihre Ergebnisse vorlegen kann.

Es handelt sich hier im wesentlichen um das Auftreten dreier paralleler Züge von d_5-Schichten, die aus der Gegend von Litten gegen Karlik quer über das Berauntal streichen und durch Graptolitenschiefer mit Diabasen (Stufe e_1) voneinander getrennt sind. Der ganze Schichtenkomplex streicht nahezu konstant ENE—WSW und fällt isoklinal in der für den Südflügel der böhmischen „Silurmulde" normalen Weise nach NNW. Da auch an den Grenzen der d_5- und e_1-Schichten Störungen direkt nicht sichtbar sind, gewinnt man den Eindruck, es hier mit einer vollkommen regelmäßigen Schichtenaufeinanderfolge zu tun zu haben. Da weder das Vorkommen der Diabase — die in allen Horizonten, von d_5 ebenso wie von e_1 auftreten — noch die Unterteilung von d_5 in Königshofer und Kossower Schichten (schiefrige und quarzitische Ausbildung) stratigraphisch verwertbar ist, war es nur mit Hilfe der Graptolitenzonen innerhalb der Schichtengruppe e_1 möglich, die Existenz und den Charakter der Dislokationen, die den Wechsel von d_5 und e_1 hervorrufen, nachzuweisen. Es genügte zu diesem Zwecke die Feststellung einer unteren und einer oberen Zonengruppe innerhalb der Stufe $e_1\alpha$, deren Unterscheidung in dem zu untersuchenden Gebiete überall im Felde leicht durchführbar ist. Aus der Anordnung und Verbreitung dieser beiden Zonengruppen von $e_1\alpha$ ergab es sich mit vollkommener Deutlichkeit, daß die Schichtenwiederholungen im südlichen Teile des Gebietes — in der Gegend von Litten und Bělč — im Wesentlichen auf zwei liegende Falten zurückzuführen sind und daß diese Falten gegen NE zu in nach SSW gerichtete Überschiebungen übergehen.

Geologisch lassen sich diese Störungen nur wenig nordöstlich über Třeban hinaus nachweisen, wo die e_1-Schichten auskeilen, nach den orographischen Verhältnissen muß man jedoch auf ihre weitere Fortsetzung nach NE schließen. Die „Kolonien Karlik" und „Vonoklas", das heißt die Einlagerungen von e_1 in d_5, die hier Lipold angenommen hat, existieren nach meinen Beobachtungen nicht. Erst noch weiter im NE, im Cernoschitzer Tälchen findet sich wiederum eine Einlagerung von Graptolitenschiefern in d_5 („Kolonie Černoschitz"), was sich hier auf normale Einfaltung zurückführen läßt.

Als das allgemein bemerkenswerte an diesen Verhältnissen wäre hervorzuheben, daß also auch im tieferen Silur des Südflügels — so wie es schon Seemann hauptsächlich im Obersilur und Devon nachgewiesen hat — nach S gerichteten Überfaltungen und aus ihnen hervorgehenden Überschiebungen, die das Auftreten älterer Schichtgruppen auf jüngeren zur Folge haben, große Bedeutung zukommt. In Übereinstimmung hiermit hat sich auch aus meinen bisherigen Beobachtungen im Brdygebirge ergeben, daß auch hier derselbe Typus tektonischer Erscheinungen den Gebirgsbau beherrscht.

Eine eingehende Beschreibung der erwähnten Lagerungsverhältnisse sowie die nähere Begründung des hier kurz angeführten Ergebnisses möchte ich mir für einen späteren Zeitpunkt vorbehalten.

Literaturnotizen.

Fr. Heritsch. Fortschritte in der Kenntnis des geologischen Baues der Zentralalpen östlich vom Brenner. I. Die Hohen Tauern. Geol. Rundschau III, 3, 1912.

Über dieses Referat Heritsch' wird hier nicht referiert, wohl aber sind Ergänzungen anzubringen und Mißverständnisse zu beheben. Ich bemerke hier, was ich seinerzeit in einer Arbeit mit stratigraphischer Anordnung des Materials für überflüssig hielt, daß ich mit der Wendung, irgendein Serienglied sei das gleiche wie irgendein anderes, meinte, daß es stratigraphisch dasselbe sei, nicht daß es tektonisch äquivalent sei. Letzteres wurde von Heritsch mehrfach mißverständlich angenommen, was die Arbeit, deren Schwerverständlichkeit er rügt (Sander, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., 82. Bd., Geolog. Studien am Westende der Hohen Tauern), mehrfach besonders schwerverständlich machte. Heritsch hat ferner eine Reihe von Ergebnissen meiner Neuaufnahme 1 : 25.000 bezweifelt, und zwar nur deshalb, weil er sie der Deckenthorie nicht einzuverleiben vermochte. Wenn es mir nun gelingt, im Laufe dieser Referate zu zeigen, daß sich diese Ergebnisse der Deckentheorie einverleiben lassen und daß sie sogar wenigstens zum Teil von der Wiener Schule auch gefunden und der Termierschen Theorie einverleibt wurden, so werden diese Ergebnisse der Aufnahmen in irgendeiner Form auch von Heritsch anerkannt und seiner Deckentheorie einverleibt werden; worauf ich alsdann verweisen werde. Der Standpunkt, einer Theorie zuliebe Aufnahmen schlechtweg zu bezweifeln, wäre aber selbst dann verfehlt, wenn die Tatsachen der Theorie wirklich gefährlich wurden, was bei der Variabilität der Deckentheorie nicht naheliegt. Neben bloßer Ablehnung dieser Theorie und bloßer Einfügung bekannter Daten in dieselbe (an welche ich, wie Heritsch sagt, nicht „glaube"), teilte ich in der angeführten Arbeit mit anderen das Bestreben, stratigraphische Vergleiche unbeirrt von bestehenden Deckenschemen durchzuführen, auch deshalb, weil diese, soweit sie auf stratigraphischen Daten aufgebaut waren, von deren Veränderung ein gleiches zu erwarten hatten. So findet man in der neueren Literatur über die östlichen Tauern, daß die zuerst am Tauernwestende betonte, nahe Verwandtschaft zwischen „lepontinischen" Tauernquarziten und „ostalpinem" Permokarbon für die Deckentheorie nicht gleichgültig ist, sondern zu der Koberschen Theorie gehört, daß die Radstätter Decken von ostalpinem Quarzit und Gneis umhüllte Sekundärfalten seien

Und so wird man auch in dem Hinweis, daß die bisherige Trennung von Ostalpin und Lepontin da und dort zum Beispiel gerade im angeführten Fall stratigraphisch unbegründet war, nicht nur wie Heritsch eine Gefährdung der Deckentheorie, sondern in erster Linie einen gewissen Fortschritt auch in der Deckentheorie sehen können. Der Grund dafür, daß Ostalpin und Lepontin in seiner Verteilung den ersten Kartenentwürfen nicht entspricht, kann in einer Schwäche der bisherigen stratigraphischen Unterscheidungen liegen, zum Beispiel darin, daß gewisse Vergleiche und Gliederungen einfach nicht durchgeführt waren. Oder es kann sich um eine tektonische Verbindung zwischen Ostalpin und Lepontin handeln, deren Auflösung erst die genaue Bearbeitung bringt. Darauf habe ich übrigens hinsichtlich des Innsbrucker Quarzphyllits, l. c. pag. 293, schon 1910/11 verwiesen.

Ferner ist es verfehlt, nur eine Anfeindung der Deckentheorie darin zu sehen, wenn gezeigt wurde, daß gewisse vorschnell ins Deckensystem aufgenommene stratigraphische Unterschiede übereinanderliegender Decken gar nicht bestehen. Hierzu sollen mit Bezugnahme auf Heritsch' Referat, welches hier ganz im Stich läßt, nun Beispiele angeführt werden.

Das erste dieser Beispiele betrifft Schieferhülle und Tauerndecken. Nachdem in ihrem ersten Bericht (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1906) sowohl Becke (pag. 9) als Uhlig (pag. 33) von einer stratigraphischen Identifikation zwischen Schieferhülle und Tauerndecken abgesehen hatten und auch 1908 ein stratigraphischer Vergleich zwischen Schieferhülle und Tauerndecken am Tauernostende nicht durchgeführt war, habe ich diesen Vergleich am Tauernwestende systematisch begonnen, indem ich zuerst (1909) die unverkennbare stratigraphische Zusammengehörigkeit des Maulser Verrucano mit Begleitern des Hochstegenkalkes in der Tuxer Schieferhülle und die augenfällige Übereinstimmung des Maulser Mesozoikums mit gleichen Einschaltungen im Norden der Gneise hervorhob. Im folgenden Jahre (1910, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1911) und später habe ich ins Detail

eingehend und nachdrücklich gemeinsame Fazies der Schieferhülle und der „Tauerndecken" (Uhlig) am Tauernwestende sowie in der „Rensen"- (Matreier) Zone und im Zuge der „Maulser Trias" hervorgehoben und erst ganz kürzlich hat Kober am Tauernostende ganz ähnliches unternommen, wenn er noch ohne die natürliche Fühlung mit meinen Arbeiten Schieferhülle und Radstätter Tauerndecken nebeneinanderzustellen beginnt. Die Berechtigung einer gewissen Gleichstellung ist um so wahrscheinlicher, als eben am Tauernwestende die l. c. fast auf jeder zweiten Seite vom Referenten beschriebenen Beziehungen zwischen Schieferhülle Tarntaler-, Brenner-, Ortler- etc. Serien bestehen und der Vergleich zwischen den „Tauerndecken" am Ost- und Westende der Tauern seit Frech und Uhlig einigen, in Heritsch' Referat mehr als in Kobers Arbeit beachteten, stratigraphischen Ausbau erfahren hat. Eine vollständige fazielle Gleichstellung scheint freilich aber wenigstens für das Tauernwestende schon durch die reichere Entwicklung der Fazies in den „Tauerndecken" (etc.) verwehrt.

Eine Folge dieses Vergleiches zwischen Schieferhülle und Tauerndecken für die Deckentheorie scheint nun darin zu liegen, daß er eine gewisse Möglichkeit eröffnet, daß manche „Tauerndecken" statt gerade nur an der Südgrenze von Lepontinum und Ostalpinum zu wurzeln, auch weiter nördlich wurzelnde Teildeckenabfaltungen von der relativ autochthonen lepontinischen Schieferhülle sein könnten; daß sie eine (vielleicht der großen Überschiebung korrelate) Differentialbewegung und nicht ohne weiteres die große von Uhligs Alpenquerschnitt angedeutete abbilden. Es scheint ohnedies wahrscheinlich, daß die Verschiebungsbeträge in höheren Niveaus größer sind als in tiefen und daß in den tieferen eben Teilfalten geringeren Ausmaßes und Verschiebungsbetrages an Stelle der oberflächlicheren Riesentraineaus treten.

Zunächst aber ist noch ein zweiter stratigraphischer Vergleich heranzuziehen. Es ist dies der vom Referenten angebahnte und eindringlich durchgeführte Vergleich zwischen den Quarziten und Grauwacken der Schieferhülle und den Gliedern der „ostalpinen" Grauwackenzonen. Dieser Vergleich, welcher eine hochgradige stratigraphische Äquivalenz zu ergeben schien, macht es fraglich, ob nicht manche „ostalpinen" Grauwacken, welche auf Tauerndecken liegen, namentlich metamorphe, wie zum Beispiel am Seekarspitz, weniger weit her sind, als es zum Beispiel Uhligs Ostalpenquerschnitt verlangt. Heritsch findet meines Erachtens nicht mit Unrecht einen gewissen Gegensatz zwischen Uhligs Profil durch die Radstätter Tauern mit seinen liegenden, an nördlichen Stirnen von Quarzit und Gneis umhüllten Falten einerseits und zwischen desselben Forschers Alpenquerschnitt, in welchem die Radstätter Gebilde einfach von Ostalpin überschobenes Lepontin ohne Stirnabschluß nach Norden sind. Kober hat sich da kürzlich (Sitzungsber. d. Akad. 13. Juni 1912) entschlossen, sehr übereinstimmend mit dem, was ich vorher in den westlichen Tauern über die Vergleichbarkeit der Tauernquarzit-Analoga mit „ostalpinem" Permokarbon (Grauwackenzone, Semmering) festgestellt hatte (l. c. und diese Verhandl. 1910, Nr. 16), diese Tauernquarzite Uhligs ebenfalls als ostalpines Permokarbon zu bezeichnen. Und es erscheint nun bei Kober das Radstätter Mesozoikum weder einfach von Ostalpin überschoben noch wie bei Uhlig als scheinbare Falten (in deren Kern weder das Jüngste noch das Älteste liegt), sondern ganz und gar als sekundäre Einfaltung in die zuerst darübergedeckte unterostalpine Quarzit-Gneisdecke. Wenn man nun aber versucht, diesen kühnen Ausweg Kobers zu beurteilen, nach welchem also die tektonische Hauptbewegungsfläche (zwischen Lepontin und Ostalpin) zwischen Quarzit und Mesozoikum liegt, so steht hierfür noch keine entsprechend detaillierte Darstellung des Tauernostendes derzeit zur Verfügung, wohl aber gewinnen dieser Hypothese gegenüber einige Befunde des Referenten vom Tauernwestende an Interesse. Dort habe ich schon 1910/11 l. c. auf zweierlei aufmerksam gemacht: auf liegende Falten, wie die der Schöberspitze von Süd gekommen, vom Quarzit und Quarzphyllit (l. c. pag. 291) eingehüllt mit wahrscheinlich mesozoischem Kerne (Fossile keine). Dieser Quarzphyllit wurde als dem ostalpinen Innsbrucker Quarzphyllit vollkommen gleich und untrennbar mit Tuxer Grauwacken durch Übergänge verknüpft bezeichnet; diese letzteren aber wurden mit ostalpinem Permokarbon verglichen. (Diese Verhandl. 1910, Nr. 16, und l. c. pag. 278.) Schon mit Vorkommnissen wie Schöberspitze und viele andere der Tuxer Zone stehen wir ganz nahe beim Zentralgneis und gewinnen den Eindruck, daß sie von demselben abflossen, in die Kalkphyllite sich einbetten und stellenweise von denselben auch überflutet werden. Gehen wir

aber dem Zentralgneis noch näher, so finden wir: Zentralgneis, dieselben Quarzite, wie eben und dieselben wie in den Tarntaler Decken, Mylonit und dieselben Kalke. Das sind schon 1910/11 beschriebene Analoga zur Umhüllung der Radstätter Falten mit Quarzit und Gneis. Hier aber steht Kalk und Dolomit zum Quarzit und Gneis der Schieferhülle in demselben Verhältnis wie in den Radstätter Tauern zu „ostalpinem" Quarzit und Gneis. Diese unsere Serie Gneis, Quarzit, Kalk etc. ist also (anderwärts hochkristalline) untere Schieferhülle; sie taucht im ganzen mit den zugehörigen Gneisen unter die Kalkphyllite; einzelne Teile aber sind weiter vom Gneis abgefaltet, weit in die Phyllite, in welchen sie zum Teil versinken und aufgearbeitet werden. Diese Serie ist aber längst mit den Tarntaler Serien von mir vergleichbar gemacht, diese schon von Frech mit den Radstätter Decken. Und ich möchte derzeit Kobers Hypothese, daß zwischen Quarzit und Mesozoikum die ostalpin-lepontinische Grenze liege, nicht annehmen angesichts der vielen Fälle, in welchen der Quarzit in konstanter Mächtigkeit von wenigen Metern jede Schlinge der Kalke und Dolomite mitmacht.

Es scheint nicht glücklich, auf diese Fläche solches Gewicht zu legen, wobei noch der vorderhand spurlose Ausfall des voralpinen Mesozoikums zwischen Quarzit und Radstatter Mesozoikum bedenklich macht. Besser schiene es mir, auch für das Tauernostende in kritischen Betracht zu ziehen, was ich vom Tauernwestende aus wahrscheinlich machte, indem ich in den stratigraphischen Vergleichen schon seinerzeit etwas weiter ging, als man bisher in den östlichen Tauern folgte. Es scheint mir, kurz gesagt, mit „ostalpinem" Permokarbon und Tauernquarzit gleichermassen vergleichbares Permokarbon, relativ autochthon auch noch in der untersten Schieferhülle zu liegen.

Ich würde also vom stratigraphischen Standpunkt aus und abgesehen vom Metamorphismus zunächst keinen so großen Unterschied zwischen „unterostalpinem" Kristallin und Permokarbon und zwischen „lepontinischen" Zentralgneisdecken machen. Für die Tektonik ist aber das Auftreten im Sinne Kobers unterostalpiner Quarzite in der Schieferhülle insofern von Belang, als es den von Kober zur Herstellung der Verknüpfung zwischen lepontinischem Mesozoikum und unterostalpinem Quarzit gewählten tektonischen Apparat entbehrlicher macht. Es ist demnach stratigraphisch nicht so unmöglich, daß die auf den Tauerndecken liegenden (weder ostalpinen noch lepontinischen, sondern vorderhand in beiderlei Gebiet vertretenen) Quarzite und Grauwacken (auch die Quarzite des Tauerntales klingen öfter an Grauwacken an) nicht, wie Uhligs Querschnitt zeichnet, südlich von der lepontinischen Wurzel entspringen, sondern irgendwo weiter nördlich sich als Teildecken über die Tauerndolomite zu legen beginnen. Vor ausführlicher Profilierung des auf Uhligs Karte als lepontinisch bezeichneten Areals scheint die Frage, wie weit an den Tauerndecken Abfaltungen aus der ursprünglichen Schieferhülle beteiligt sind, nicht erledigt.

Man kann Heritsch nicht recht geben, wenn er gar meint, daß meine stratigraphischen Parallelen einer „Annullierung" (pag. 180) der Deckentheorie gleichkommen. Vielmehr soll jetzt hervorgehoben werden, daß sich gerade meine stratigraphischen Gleichstellungen zwischen Schieferhülle und Rensenzone mit einer Form der Deckentheorie sehr wohl vertragen, welche der ursprünglich von Termier gegebenen sehr nahe steht. Aus komplizierten Synklinen unbestimmter Tiefe im Süden der heutigen Zentralgneiswälle kommen nordwärts gerichtete Falten und Schuppen und legen sich, das vor ihnen befindliche stratigraphische und fazielle Äquivalent, nämlich die relativ autochthone Schieferhülle der Zentralgneise, tektonisch wiederholend und mit diesem „relativ autochthon" bleibenden Vorland verfaltet über dasselbe. Dieses relative „Vorland", das heißt das Gneis-Schieferhülleareal nördlich vom südlichsten Faltenursprung kann selbst wieder Synklinen aufweisen, welche relatives Autochthon enthalten, Teildecken von Süden empfangen und solche nach Norden abgeben. Die südlichste Synkline von der Deckentheorie als die eigentliche Quelle alles Nördlicheren wie mir scheint nicht mit vollem Rechte betrachtet, hat geradeso wie die nördlicheren stratigraphisch äquivalente Ränder, was ich selbst bezüglich der Gneise zum Teil annehme, namentlich wenn man, wie für diese Sache nötig, von der Verschiedenartigkeit absieht, welche präkristalline Bewegung an den Tauerngneisen, postkristalline (vielfach diaphthoritische) an den „alten Gneisen" erzeugte.

Ob nicht das von Becke sichergestellte Resultat, daß die Intrusiva des Altkristallin eben merklich saurer sind als die Tauerngneise, sich auch ganz oder

zum Teil durch die Deformation der alten Gneise außerhalb des Bereiches der Tauernkristallation erklärt, wäre vorläufig wenigstens als Frage zuzulassen.

Von der nördlichsten, vor den Zentralgneisen ligenden Zone bleibe es einstweilen dahingestellt, ob sie wie die Deckentheorie in ihrer jetzigen Form fordert und wofür namentlich ihr asymmetrischer Bau spricht, nach unten (gegen Norden) offen oder eine der genannten Synklinen sei. Von der südlichsten aber ist folgendes festzustellen. Gerade wenn man sie mit Termier als „die" Wurzelzone fassen will, wozu man nicht gezwungen ist, ist die stratigraphische Äquivalenz ihrer Ränder zu vermuten, auch eine gewisse Äquivalenz der alten Gneise und der Zentralgneise; und es würde die gänzliche Verschiedenheit der Gneise sogar eine eigene Erklärungshypothese verlangen, die Annahme, daß sich die Schieferhülle in der Wurzelzone ursprünglich gerade auf eine Faziesgrenze im kristallinen Grundgebirge sedimentiert habe. Oder die jetzt von Kober im Einklang mit der seinerzeit von mir am Tauernwestende hervorgehobenen Gleichartigkeit der tektonischen Deformation im Decken- und Wurzelgebiete gemachten Annahme, daß hier im Süden überhaupt nock kein Wurzelgebiet vorliege, sondern noch weiter südlich, auf welche Möglichkeit ich ebenfalls bereits hinwies (l. c.). Gerade wenn man ferner die Tauerndecken von dorther bezieht, wo sie Uhligs Ostalpenquerschnitt herleitet, hat man sich keineswegs darüber zu wundern, daß die Wurzeln der Tauerndecken, wie ja Uhligs Profil selbst zeigt, unmittelbar Quarzite, Marmore etc. der lepontinischen Schieferhülle benachbart liegen und, wenigstens nach meiner Vermutung, voneinander überhaupt nicht stratigraphisch Glied für Glied zu trennen sein werden. Ich würde mich hier denn doch gerade als Deckentheoretiker mehr auf die Seite der Termierschen Profile stellen als auf die Seite jener, welche wie Heritsch in seinem von Uhlig zum Teil abweichenden Querschnitt und auf seiner von meiner Karte und meinen Daten zum Teil abweichenden Karte die Gegensätze zwischen den von mir verglichenen Gebilden viel stärker hervorheben, als dies Termiers Hypothese verlangt.

In mehreren Einzelheiten möchte man Heritsch' Referat ändern. So zum Beispiel ist die nördliche Schieferhülle der Tauern an deren Westflügel nicht „durch ein mesozoisches Band das Tauerndeckensystem vom ostalpinen Phyllit getrennt" (pag. 174). Wie zur Zeit des Referats schon bekannt war, nehmen die „Tauerndecken" eine andere Stellung ein. Ferner kann man vom Brixner Granit nicht sagen, daß er zusammen mit Antholzer Orthogneis und Rieserferner Tonalit in der ostalpinen Wurzelzone liege (pag. 174). Man kennt den Granit von Brixen als intrusiv verbunden mit Brixner Quarzphyllit, diesen als die vorpermisch gefaltete und vom Perm transgredierte Unterlage des Bozner Porphyrs; betrachtet man aber etwa den Brixner Quarzphyllit, noch als ostalpine Wurzelzone, so wird der Deckenschub vorpermisch, was schon das Material dieses Schubs ausschließt.

Pag. 177 referiert Heritsch nach Termier, daß die Schieferhülle von konkordanten Triasschuppen überdeckt sei, welche unter paläozoische Phyllite tauchen. Diese konkordante Trias entspreche den Tauerndecken und über derselben gebe es nicht, wie Termier annimmt, noch tektonisch höher situierte Trias. Damit steht es so: Eine Triaslage, welche die Grenze zwischen Schieferhülle und paläozoischen Phylliten markiert, läßt sich sehr oft nicht finden. Bezeichnend ist vielmehr in den Tuxer Voralpen eine bald vervielfachte, bald fehlende Triaseinschaltung in die Kalkphyllite (Bündner Schiefer) schon in ziemlicher Entfernung von der Grenze gegen den paläozoischen Quarzphyllit und zweitens die Tatsache, daß diese Grenze von derselben Trias überschritten wird, wie ich zum Teil F. E. Suess bestätigend beschrieben habe. Termier behält also gegen Heritsch Recht mit der Annahme, daß über der, wie bemerkt oft fehlenden Triaslage zwischen Quarzphyllit und Kalkphyllit und über ersterem noch Trias liege. Dagegen ist fraglich, ob sich diese Trias gegenüber der Tribulauntrias als eine höhere Decke verhält wie Termier annimmt. Termier hat bei seiner Synthese auf continuité des nappes viel Gewicht gelegt. Jedoch ist gerade dieser Grundzug im Bau des Tauernwestendes nicht so ausgeprägt wie Termier darstellt. Im Streichen sieht man an Stelle der Kontinuität eine große Diskontinuität der tektonischen Horizonte treten, welche auch die Frage, ob die Tribulaundecke höher oder tiefer liege als die Tarntaler Decken oder keines von beiden nicht mehr durch Kontinuität entscheiden läßt. Pag. 177 hebt Heritsch mit Recht als ein Hauptergebnis Termiers hervor „die Bestimmung der Glimmerschiefer und Amphibolite über dem Zentralgneis als permokarbonische Serie". Diese von Termier auf die Gesteinsähnlichkeit mit

der Vanoise gestützte Annahme hätte sich bei Beachtung neuerer Literatur vielleicht immer noch nicht zu einer Bestimmung machen, aber einer solchen schon näher bringen lassen. Nicht nur die weite Verbreitung von Paragneisen und Knollengneisen in der unteren Schieferhülle wurde ja seitdem verfolgt, sondern schon seit 1910 festgestellt, daß hier nicht nur Glimmerschiefer und Amphibolite vorliegen, sondern auch graphitische Letten, Sandsteine, Porphyroide, Grauwacken und Konglomerte, Glieder, welche lokal ihre hochkristalline Sekundärfazies verlieren und dann besonders gut den direkten Vergleich mit sog. Permokarbon der Ostalpen gestatten (Sander, diese Verhandl. 1910, Nr. 16). Vom Vergleich mit der Vanoise unabhängige Gründe für permokarbone Schieferhülle bestehen nun, wenn man, allerdings abweichend von Beckes Annahme, welcher die weniger kristallinen Gebilde am Nordsaum der Tuxer Gneise für jünger nahm als die Greiner Schiefer, annimmt, daß es sich hier sehr vielfach um Unterschiede in der Metamorphose mehr als um verschiedenaltrige Glieder handle.

Die Grauwacken der Tuxer Schieferhülle aber hängen im Streichen lückenlos zusammen mit Einschaltungen, welche schon Rothpletz im Querschnitt als Permokarbon gelten. Heritsch' Kartenskizze der Brenner Gegend (pag. 179) hat zwar in einigem meine Ergebnisse wiedergegeben (Verwischung der von Frech angenommenen Unterschiede im Hangenden des Tribulaun, Verbreitung der Marmore in der Schieferhülle, Verlauf der Rensenzone), in wichtigen Punkten aber ergibt sich kein entsprechendes Bild. So wird mit Uhlig die Maulser Trias als ostalpin genommen, ferner wird abgelehnt die, wie oben ausgeführt, für die Deckentheorie an und für sich und für „Uhligs (in meinem Gebiet übrigens nicht ausgeführte) Detailstudien“ nicht „annullierende“ Gleichstellung zwischen Rensenzone und Schieferhülle; ferner finden die wichtigen Beziehungen zwischen Schieferhülle und dem Hangenden der Tribulauntrias keine Berücksichtigung. Was Mauls betrifft, so teile ich nicht Heritsch' Meinung, daß hier „recht schwer von einer Fazies gesprochen werden könne“. Allerdings galt Mauls als Wurzel der ostalpinen Kalkalpen wie in Uhligs Profil und in Heritsch' Kärtchen. Aber dagegen sprachen (seit 1910) meine von Heritsch vermerkten Vergleiche zwischen Tarntaler und Maulser Gesteinen und sie sprachen zugunsten der älteren von Termier ausgesprochenen Meinung. Dieser Forscher hat Tribulaun und Tarntaler Decken getrennt und letztere auf Mauls bezogen, wogegen meine stratigraphische Analyse nicht haben kann. Neuestens scheint auch die Wiener Schule von der Deutung Mauls als ostalpiner Wurzel abzugehen, indem Kober hier als Radstätter Fazies das aufzählt, was mir den Vergleich mit den Tarntalern nahe gelegt hatte. Da man seit Teller weiß, daß die Maulser Trias in das Kristallin eingefaltet ist und da sie, wie bemerkt, den Tarntaler Kögeln etc. näher steht als den nördlichen Kalkalpen, so möchte ich es nicht mit Kober als eine Frage betrachten, daß hier eine Verfaltung von sogenanntem Ostalpin und Lepontin vorliegt.

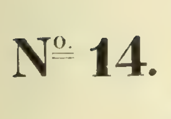
Auf den Vergleich zwischen Hochstegenzone und Rensenzone möchte Heritsch (pag. 180) kein Gewicht legen. Wenn man aber auf diesen ja durch Tatsachen gestützten Vergleich Gewicht legt und mit mir behauptet, daß stratigraphische Äquivalenz und Äquivalenz hinsichtlich der detailtektonischen Erscheinungen bestehe, so wird man die späteren Ergebnisse der östlichen Tauerngeologen mit meinen Hinweisen sehr vereinbar finden; so zum Beispiel wurde von da aus die Möglichkeit, daß die lepontinischen Wurzeln südlich bis unter die Dinariden rücken, längst vermerkt. Gerade mit dem Vergleich zwischen manchen „Tauerndecken“ und unterer Schieferhülle fällt überein der Vergleich zwischen unterer Schieferhülle und Rensenzone. Mein Profil möchte ich ausdrücklich gegen Heritsch' und Termiers Detaildarstellung aufrechterhalten.

Zu pag. 182. Keine „Gleichstellung von Lepontin und Ostalpin“ im ganzen habe ich unternommen, wohl aber manche Hinweise, daß diese Teilung, wie sie durch die bisherigen Kartenschemen festgelegt ist, große Veränderungen erfahren wird, sowohl am Tauernwestende als von den Tauern gegen Ost (diese Verhandl. 1910, Nr. 16). Ferner hatte ich darauf hingewiesen, daß Lepontin und Ostalpin viel Gemeinsames, und zwar gerade in Gestalt als charakteristisch betonter Glieder enthält (Permokarbon, Quarzite). Ob nun diese Kritik von Ostalpin und Lepontin der bisherigen Karten und von Ostalpin und Lepontin nach der stratigraphischen Charakteristik auf eine starke Verfaltung der beiden Systeme, wie sie übrigens schon Termier in seinen Profilen zeichnete, weist oder auf ein Versagen der stratigraphischen Grundlagen, ist eine zum Teil noch offene Frage.

Zu pag. 187 wäre zu begründen gewesen, weshalb die Marmore der Telfer Weißen als Dogger bezeichnet werden. (Bruno Sander.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





Nº 14. 1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Oktober 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

Adolf Hofmann †.

Am 9. September l. J. starb in Prag im 61. Lebensjahre Hofrat Adolf Hofmann, emer. Professor der montanistischen Hochschule in Příbram, ordentliches Mitglied der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften und Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Hofmann wurde am 17. Jänner 1853 in Žebrák geboren; nach den Studien in Prag und Leoben blieb er an der Bergakademie dortselbst als Assistent, supplierte 1880—82 die Lehrkanzel für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, wurde 1883 zum honorierten Dozenten der Paläontologie ernannt, 1888 als Supplent nach Příbram berufen, im folgenden Jahre dortselbst zum außerordentlichen, 1893 zum ordentlichen Professor ernannt. Das zweijährige Rektorat Hofmanns 1895—97 bedeutet dank seiner durchdachten Organisationstätigkeit den Anfang eines neuen, regeren Lebens an der damals in Umgestaltung begriffenen Hochschule. Im Juli 1909 schied Hofmann von Příbram und übersiedelte nach Prag. Das mineralogische Institut der böhmischen Universität wurde zu seiner neuen Arbeitsstätte, und die ersten zwei Ruhestandsjahre waren für ihn eine Zeit rastloser wissenschaftlicher und praktisch-bergmännischer Tätigkeit, bis Ende 1911 ihn seine Krankheit um die Möglichkeit der Untersuchungen im Felde, nicht aber um seine alte Arbeitslust brachte; auch wenn er schon wochenlang das Zimmer hüten mußte, arbeitete er unausgesetzt an der Vollendung seiner montanistischen Untersuchungen.

In seinen Leobener Jahren war Hofmann vorwiegend paläontologisch tätig; die Vertebratenfunde im steiermärkischen Tertiär boten seinen Studien reichliches Material, das er zumeist in den Ferienmonaten im Münchner Institut K. v. Zittels zu bearbeiten pflegte. Nach Příbram übersiedelt setzte er zwar diese Studien fort, indem

er namentlich das Studium der Göriacher Fauna durch eine Monographie (1893) zum Abschluß brachte, und erweiterte seine Forschungen auch auf tertiäre Vertebraten aus Böhmen, Mähren und Bosnien; jedoch wandte er sich gleichzeitig den Untersuchungen über böhmische Erzgänge, vor allem über Příbram selbst zu, dessen Kenntnis Hofmann durch mehrere wichtige Originalarbeiten gefördert und dessen Erzvorkommen er auch zusammenfassend im Exkursionsführer des Wiener Geologenkongresses (1903) geschildert hat. Später wurde seine Aufmerksamkeit durch einige Wiedergewältigungsversuche auf die mittelböhmischen Goldquarzgänge gelenkt, in denen er zuerst (1906) das Vorhandensein von einem Tellurid (wahrscheinlich Nagyagit) nachwies und nachher mehrere Vorkommen, zum Teil gemeinsam mit dem Schreiber dieser Zeilen, ausführlich bearbeitete. Von seinen Untersuchungen über außerböhmische Erzlagerstätten seien nur diejenigen über die turmalinführenden Kupferkiese vom Monte Mulatto und die Manganminerale von Veitsch erwähnt.

Sein Beruf brachte Hofmann ständig in die Lage, sich mit den mannigfaltigsten Fragen der Kohlengeologie zu befassen und wir verdanken ihm bemerkenswerte Beiträge zur Kenntnis der dynamischen Erscheinungen der Kohlenflöze, besonders aber den großen, in Gemeinschaft mit F. Ryba herausgegebenen „Atlas der Leitpflanzen paläozoischer Steinkohlenablagerungen in Mitteleuropa" (1899).

In allen wissenschaftlichen Publikationen Hofmanns sowie in den überaus zahlreichen Gutachten und Entwürfen bergtechnischen Charakters tritt uns der praktische, reelle Sinn eines gründlichen Kenners und kritischen, ungern die sicher beobachteten Tatsachen verlassenden Praktikers entgegen; und sein Wirken an der Příbramer Hochschule trug auch dasselbe Gepräge. Hofmann fiel die Aufgabe zu, das Institut seines Lehrfaches sozusagen von Grund aus zu schaffen; binnen wenigen Jahren hat er, zum großen Teil durch eigene Aufsammlungen an allen bedeutenderen Lagerstätten Österreich-Ungarns, Deutschlands und Skandinaviens, sein Institut mit reichhaltigen und mit vorbildlicher Zweckmäßigkeit und Eleganz aufgestellten Sammlungen ausgestattet. Er war auch einer der ersten, die den Wert der Photographie für Forschung und Unterricht in großem Maßstabe auszunützen verstanden.

Im öffentlichen Wirken suchte Hofmann nie in den Vordergrund zu treten, seiner Natur waren Rednerleistungen und auf Effekt berechnetes Auftreten vollständig fremd; wo er aber doch eine Funktion angenommen, leistete er fruchtbare Arbeit mit derselben Gründlichkeit und praktischem Sinn, die sein Fachwirken kennzeichneten: in der Stadtvertretung von Příbram, im Museum des Königreichs Böhmen, wo er jahrelang Inspektor der mineralogischen Sammlungen und Mitglied des Verwaltungsausschusses war, im čechischen Volkswirtschaftlichen Institut, unter dessen ersten Mitgliedern er vom Herrscher ernannt worden ist, im Komitee für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen.

Hofmanns sympathische Persönlichkeit, sein unbegrenztes Entgegenkommen den arbeitenden Fachgenossen gegenüber, nie ermüdendes

Interesse an den Fragen der bergmännischen Wissenschaft und Praxis, sein vorbildliches Wirken als Lehrer werden allen unvergeßlich bleiben, die ihn kennen und ehren gelernt.

Adolf Hofmanns wissenschaftliche Arbeiten.

1879. 1. Tafeln zur Benützung beim Studium der Paläontologie (36 T.)
1883. 2. Netze für Zwillingskristallmodelle.
1884. 3. Kreideablagerung bei Althofen in Kärnten. Sitzungsber. d. k. Akad. Wien.
1885. 4. Säugetierreste aus der Stuhleck-Höhle. Mitt. des naturw. Vereines für Steiermark.
— 5. Beitrag zur Diluvialfauna der Obersteiermark. Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien.
— 6. Über einige Petrefakte aus dem Sung im Paltentale, ebenda.
— 7. Crocodiliden aus dem Miocän der Steiermark, mit 5 Tafeln. Beiträge zur Paläontologie Österreichs etc.
1886. 8. Vorläufige Mitteilung über unsere Funde von Säugetieren von Göriach. Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien.
1887. 9. *Crocodilus Steineri* von Schönegg und Brunn bei Wies, ebenda.
— 10. Neue Funde tertiärer Säugetierreste aus der Kohle des Labitschberges bei Gamlitz, ebenda.
— 11. Über einige Säugetierreste aus der Braunkohle von Voitsberg und Steieregg bei Wies. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien.
1888. 12. Beiträge zur Kenntnis der Säugetiere aus den Miocänschichten von Vordersdorf bei Wies in Steiermark, ebenda.
— 13. Beiträge zur Säugetierfauna des Labitschberges bei Gamlitz in Steiermark, ebenda.
1890. 14. Über einige Säugetierreste aus den Miocänschichten von Feisternitz bei Eibiswald in Steiermark, ebenda.
— 15. Millerit und Texasit aus dem Olivinfels vom Sommergraben bei Kraubat. Verh. d. k. k. geol. R.-A.
1892. 16. Beiträge zur miocänen Säugetierfauna d. Steiermark. Jahrb. d. k.k. geol.R.-A.
1893. 17. Die Fauna von Göriach (Monographie mit 17 Tafeln), Abhandl. d. k. k.R.-A.
1894. 18. Einiges über die Aufstellung der Lagerstättenssammlungen. Zeitschr. f. praktische Geologie.
— 19. Die Resultate der Untersuchung des Bergbauterrains in den Hohen Tauern. Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium.
— 20. Mineralienführung der Erzgänge von Střebsko. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.
— 21. Die Steinkohlenformation von Tiechlowitz bei Mies. Verh. d. k. k. geol. R.-A.
— 22. Ein neues Witheritvorkommen in Příbram. Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag.
1897. 23. Ein Cervuline aus der böhmischen Braunkohlenformation, ebenda.
— 24. Ein neues Berthieritvorkommen in Böhmen, ebenda.
1899. 25. (mit F. Ryba), Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen in Mitteleuropa (mit 20 Tafeln), Prag.
1900. 26. Fossilreste aus dem südmährischen Braukohlenbecken bei Gaya. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.
1901. 27. Antimonitgänge von Příčov in Böhmen. Zeitschr. f. prakt. Geologie.
1902. 28. Jugendliche Pyritbildung. Sitzungsber. der böhmischen Ges. d. Wiss.
1903. 29. Vorläufiger Bericht über die turmalinführenden Kupferkiese vom Monte Mulatto, ebenda.
— 30. Kurze Übersicht der montangeologischen Verhältnisse von Příbram. Exkursionsführer des IX. internationalen Geologenkongresses in Wien.
1904. 31. Über den Pyrolusit von Narysov. Sitzungsber. d. böhmischen Ges. d. Wiss.
— 32. (Mit A. Zdarsky), Beitrag zur Säugetierfauna von Leoben, ebenda.
1905. 33. Säugetierreste von Wies. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien.
1906. 34. Säugetierreste aus einigen Braunkohlenablagerungen Bosniens und der Herzegowina. Wiss. Mitt. aus B. u. d. H.
— 35. Neues über das Příbramer Erzvorkommen. Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen.
— 36. Vorläufiger Bericht über das Vorkommen von Telluriden auf den Goldquarzgängen von Kasejovic, Sitzungsber. d. böhmischen Ges. d. Wiss.

1909. 37. Über Kreis- oder Augenkohle, Sitzungsber. d. böhm. Ges d. Wiss.
— 38. Geschiebe in Steinkohlenflözen, ebenda.
— 39. (Mit F. Slavík), Über Telluride in einem Aplitgange bei Zduchovic, ebenda.
— 40. (Mit demselben), O nerostech manganatých z Veitsche ve Štýrsku. (Über Manganmineralien von Veitsch in Steiermark.) Rozpravy České Akademie, deutsches Résumé im Buletin international de l'Académie etc.
1910. 41. (Mit demselben), O rudonosném křemeni příbramském. (Über die Dürrerze von Příbram), ebenda.
— 42. Begleiterscheinungen der Störungen innerhalb der Kohlenflöze. Mitt. d. geol. Gesellschaft, Wien.
1912. 43. O žilách křemene zlatonosného u Libčic bliže Nového Knína. (Über die Goldquarzgänge von Libčic bei Neu-Knín.) Böhmische Akademie wie Nr. 40.
1912. und 1913. 44. (Mit F. Slavík), O zlatonosném obvodu Kasejovickém I. II. (Über das goldführende Gebiet von Kasejovic), ebenda.

F. Slavík (Prag).

Eingesendete Mitteilungen.

Fr. v. Benesch, Über einen neuen Aufschluß im Tertiärbecken von Rein, Steiermark. (Mit zwei Textfiguren.)

Bei der Grundaushebung für den Neubau der zweiten Tuberkuloseheilstätte in der Gemeinde Hörgas (Rein NNO) wurden untermiocäne Süßwasserschichten entblößt. Die Stelle liegt etwas nordwestlich vom Kreuze südlich der Bezeichnung „Enzenbr" der Spezialkarte.

Die geologische Manuskriptkarte (Vacek und Hilber) verzeichnet auf dem Bauplatz, der auf der Wasserscheide zwischen dem Reinerbecken und Murtal liegt, Belvedereschotter, verkleidet mit fluviatilem Lehm, der unterdevonischen Quarzitdolomitstufe aufgelagert. Die Süßwasserschichten waren an den natürlichen Aufschlüssen nicht zu konstatieren.

Über das nördliche Randgebiet der Reiner Tertiärmulde liegen in der Literatur überhaupt wenige Angaben vor. Kurze Notizen über das Reiner Nordgehänge finden sich bei Peters (in Gobanz' „Die fossilen Land- und Süßwassermollusken des Beckens von Rein in Steiermark". Sitzungsbericht d. math.-naturw. Klasse d. kais. Akad. d. Wissenschaften, Bd. XIII, Wien 1854). Er erwähnt im Norden eine Breccie mit Kieselkalkbindemittel. Stur, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 246, gibt folgende Schichtreihe (von unten nach oben): Süßwasserkalk, Konglomerat, Planorbis-Tegel, Konglomerat mit gelbrotem Lehm. Das Bindemittel der klastischen Ablagerungen, die von Hilber als Breccie angesprochen werden, wird als typischer Süßwasserkalk bezeichnet. Hilber erwähnt (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 303 ff.), daß in den Miocänschichten auf der Hörgaser Seite keine Spur von Flözen gefunden wurde. Er gibt dann ein Bohrprofil nach C. Spisky (1844) aus der Gemeinde Hörgas, das weiter unten noch angeführt werden soll. Ebenso gibt Hilber Nachricht von Süßwasserkalk mit kreidigen Schichten nördlich vom Stifte Rein beim Friedhof.

Die bei den Grundaushebungen gemachten Aufschlüsse verteilen sich folgendermaßen: Am Nordende werden in einem Steinbruche dolomitische Bruchsteine für den Bau gewonnen; daran schließt sich, wenn man an dem Nordostrande des Bauplatzes weiterschreitet, ein

Profil durch die oberen Lagen der Süßwasserschichten, die hier an einer Böschung ungefähr 30 *m* weit zutage treten. Der tiefere Untergrund wurde durch drei seichte Schächte (von 4 *m* Tiefe) freigelegt, die vor dem Baue zur Untersuchung des Liegenden abgeteuft wurden. Von diesen lag der eine ungefähr in der Mitte des Bauplatzes (Haupttrakt), der andere am Südende (Klassentrakt), der dritte war unter dem Küchentrakt angelegt.

Im folgenden gebe ich ein Profil und eine Beschreibung der einzelnen Schichten, hauptsächlich entsprechend den Angaben, die mir Prof. Kossmat in liebenswürdigster Weise machte.

Die Unterlage bilden im Norden die Dolomite mit typischem splittrigem Bruche und undeutlicher Schichtung. Der übrige Teil der Ablagerung liegt aber auf blaugrauem Devonkalk. Man kann ihn auf dem Rücken, der ostwärts, in der Mitte des Enzenbachgrabens, vorspringt, gut aufgeschlossen sehen. Er führt dort Crinoiden und Korallen. Unter ihm bis zur östlichen Talsohle folgen wieder Dolomite.

Darüber legt sich der Rand der Tertiärbildungen. Unmittelbar über dem sichtbaren Untergrund finden sich Strandbildungen aus zerriebenem Material des Dolomits, die gegen das alte Ufer ansteigen. In den Dolomit selber greifen tiefe Taschen ein, die mit terra rossa ähnlichem Lehm gefüllt sind und hier, wie auch sonst in der Gegend von Graz, diejenigen Gebirgsteile auszeichnen, die unter einer Sedimentdecke die Spuren einer tiefgreifenden tertiären Verwitterung bewahrt haben. Daß wir hier wirklich am Rande eines Sees oder einer ehemaligen sumpfigen Niederung stehen, beweist deutlich das Auskeilen der Schichten gegen das Ufer und die Transgression der oberen Teile, so daß wir hier innerhalb weniger Meter das Ablagerungsschema der Reiner Mulde in gedrängter Ausbildung vor uns haben. Ob allerdings die aufgeschlossenen Schichten die allerobersten Absätze des Tertiärsees sind oder nur relativ hohe Überbleibsel einer noch höheren Beckenfüllung, läßt sich zurzeit nicht sagen.

Gegen das Innere des Beckens ergänzt sich sehr bald die tertiäre Schichtfolge nach abwärts, so daß schon in den bis zirka 100 *m* vom Dolomitrande entfernten Probeschächten eine ziemlich große Zahl von Schichten vorhanden ist.

1. Die ältesten aufgeschlossenen Tertiärschichten, deren Unterlage in der Baugrube nicht sichtbar war, sind Mergelbänke, die an mehreren Stellen des Baugrundes Kohlenschmitzen enthalten haben. Sie liegen ungefähr 3·5 *m* unter der Kellersohle des Gebäudes.

2. Die nächsthöhere Lage nehmen fette braune und graue, teilweise etwas sandige Tegel ein, die nahe dem Ufer (wo sie in eigentümlicher Weise, wahrscheinlich infolge Unebenheiten des Grundgebirges, ein wenig herauftauchen) zahlreiche schlechte Pflanzenreste enthalten. Sie werden gegen Süden rasch mächtiger und führen zuerst eine, dann zwei, später drei Lagen von „Kohlenbranden“ (mit Kohle verunreinigte Tegel), die sich ganz leicht beckeneinwärts neigen. Unter diesen kohligen Lagen treten verdrückte Gastropodenreste auf. Die Gesamtmächtigkeit dieser Schichten beträgt 4—5 *m*.

3. Nach oben folgt, bereits über der Baufläche, und zwar an dem Einschnitt der rückwärtigen Zufahrtstraße 30 *m* weit aufgeschlossen, eine 5 *m* mächtige Schichtreihe, die ziemlich konstant an ihrer Basis einen streifigen, überaus sandigen Ton enthält. Diese Schichten führen bänderweise Planorbisschalen zu Tausenden. Zu erwähnen sind noch flache Linsen fetten roten Lehmes. Daneben kommen auch schon Kalkkonkretionen als Anklänge an das Hangende vor. Ungefähr die Mitte nehmen sehr mergelige, plattige Süßwasserkalke ein, die eine bescheidene Artenzahl enthalten. Diese „Planorbis-Mergel" sind indessen nur eine Zwischenschicht, denn sie gehen ohne scharfe Grenze in die obersten unreinen, knolligen Süßwasserkalke über, die fast nur schlecht erhaltene Steinkerne führen. Mit ihnen ist die kontinuierliche Ablagerungsreihe geschlossen. Wie bereits erwähnt, greifen erst diese oberen Schichten mit brecciösen Basalbildungen auf den Beckenrand über (vergl. das Profil Fig. 1).

Über dem regelmäßig geschichteten Gebirge liegt ein braunroter Lehm mit zahlreichen Süßwasserkalkbrocken, die offenbar umgelagert sind, da sie sich sowohl im Hangenden der anstehenden Kalke als auch der Kohlenbrande, wo sie zutage ausgehen, finden. Eine dünne Lage von Quarzkieseln schaltet sich bereits unter diesen Lehmen ein. In viel mächtigerer Ausbildung finden sich jedoch Schotter noch über dem Lehm. Es sind die typischen Belvedereschotter, die an dem von Süden zur Baustätte führenden Wege aufgeschlossen sind und bis vor kurzem die ganze übrige tertiäre Schichtreihe verdeckt haben (Hilber, Jahrb. 1893, pag. 342, Belvedereschotter beim Enzenbauer). Die oben erwähnte Umlagerung scheint also vorthracisch zu sein. (Man beachte hier das von Hilber ebendort pag. 340 Gesagte, über die wahrscheinliche Umlagerung der Süßwassertone zu thracischem Lehm.)

Die Höhenlage der Schotter, zugleich die der Baustelle, ist 524 *m*.

Zum Vergleich stelle ich einige abgekürzte alte Bohrprofile dem neuen Hörgaser Profil zurseite. Das Peters'sche Profil ist nach dem Auszuge von Stur etwas gekürzt (von Hilber 1893 mitgeteilt, Original in Gobanz 1854.) Die Originalprofile 1, 2 und 3 teilt Hilber 1893 nach C. Spisky (1844) mit und zwar:

1. Herrschaftswiese, nördlich Glöckelanderl, Gegend Thalack.
2. 280 *m* westlich von 1.
3. Nordwestlich von 2, Gemeinde Hörgas. Materleitners Wiese.

Man ersieht aus ihnen, daß der Süßwasserkalk, wo er nicht schon entfernt ist, das höchste Niveau einnimmt, während darunter der Kalkgehalt geringer ist und zuerst Mergel, dann flözführende Tone auftreten. Die untersten Partien sind wieder flözleer.

Anhangsweise sei erwähnt, daß als Verbindungsglied mit dem bekannten Süßwasserkalkvorkommen nördlich des Reiner Friedhofes auch auf dem Feldweg, der von dem neuen Hörgaser Fahrweg zur Brücke nordöstlich der Kapelle im Tal hinabführt, Süßwasserkalk in unreinen Varietäten angetroffen wurde.

Diesen Zusammenhang soll die Terrainskizze (Fig. 2) veranschaulichen.

Fig. 1.

Bauplatz der Heilstätte „Hörgas“ II bei Rein.

Maßstab: zirka 1:1000.

Zeichenerklärung.

dd = Devondolomit.
× = Strandbildungen des Tertiärs.
lm = Liegend-Mergel.
k = Kohlenbrande.
t = Tegel.

s = Sandiger Ton.
m = Plattige Mergel.
sk = Süßwasserkalk.
u = Umgelagerter Süßwasserkalk.
b = Belvedereschotter.

Profile im Reiner Tertiärbecken.

Schichtfolge im Reiner Becken nach Peters	Bohrprofile nach C. Spisky, zitiert von Hilber 1893. 1.	2.	3.	Neues Profil Hörgas
—	—	—	—	Belvedereschotter. Süßwasserkalk umgeschwemmt.
2—9 *m* Süßwasserkalk.	Umgeschwemmter Süßwasserkalk.	Umgeschwemmter Süßwasserkalk.	Süßwasserkalk mit Ton wechselnd.	ca. 5 *m* { Süßwasserkalk, knollig. Süßwasserkalk, plattig. Planorbismergel. Sandton.
—	ca. $5^1/_2$ *m* Ton.	—		
5 *m* Mergel.	1·26 *m* Tonkalk.	1·26 *m* Tonkalk.	Toniger Süßwasserkalk bis zirka 15 *m* Tiefe.	
Vier Flöze mit Zwischenmittel.	Flöze mit Zwischenmittel zirka $7^1/_2$ *m* bis 18·62 *m*.	Flöze mit Zwischenmittel zirka $2^1/_2$ *m*.	—	ca. 5 *m* { Graue, braune Tegel mit Kohlenbranden.
10 *m* Mergel.	—	11 *m* Ton und Sand bis 25·58 *m*.	—	Mergel mit Kohlenspuren.

Detailprofil durch die drei Sondierschächte.

1. Haupttrakt rechts vom Eingang.	2. Küchentrakt.	3. Klassentrakt.
—	—	Belvedereschotter.
1·5 *m* brauner Tegel mit Süßwasserkalkknollen (umgelagert).	—	0·5 *m* umgeschwemmter Süßwasserkalk und rotbrauner Lehm. Kiesellage. Kohlenbrande.
1·5 *m* sandiger Tegel mit konkretionären Platten.	1·2 *m* Tegel, teilweise lehmig.	1·2 *m* lehmiger Tegel (hier die Kellersohle). Kohlenbrande.
0·8 *m* Kohlenbrande.	Zwei Schichten mit Kohlenbranden.	1·5 *m* sandiger Tegel. Kohlenbrande.
Mergel mit Kohlenspuren.	Braungraue feste Mergel mit Kohlenspuren.	2 *m* grauer Tegel. Feste Mergel.
(Tiefe 4 *m*.)	(Tiefe 4 *m*.)	(Tiefe zirka 5 *m*.)

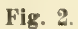
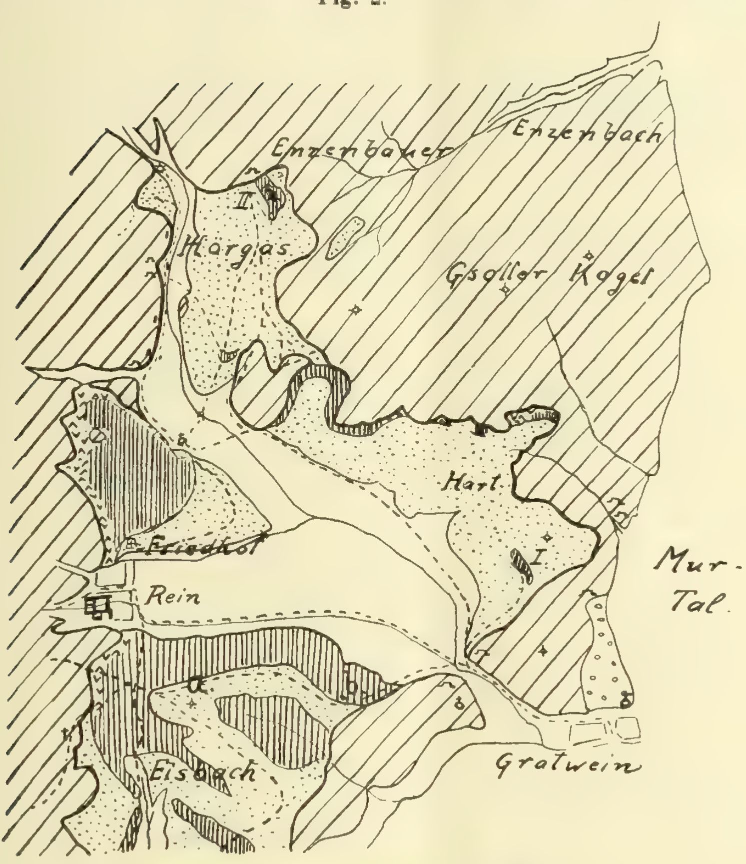


Fig. 2.



Geologische Skizze des Reiner Beckens.
(Mit Benützung der geologischen Manuskriptkarte von Hilber und Vacek.)

Maßstab: 1:37.500.

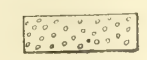
Zeichenerklärung.

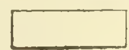




Devonisches Randgebirge. — Tertiäre Breccie. — Untermiocäne Süßwasserschichten.







Thracischer Lehm und Schotter. — Terrassen-Diluvium. — Alluvium.

I = Alte Heilstätte. — II = Neue Heilstätte.
a = Alter Maschinschacht. — *b* = Glöckelanderl.

Kurz vor Vollendung dieses Aufsatzes wurde bei der Ausschachtung des Kesselraumes im nordwestlichen Trakt des Gebäudes folgende Schichtreihe entblößt, die auch auf dem Profil noch eingetragen wurde:

Zuoberst schließt sich die Schichtreihe der oben genannten Böschung an, die aber unmittelbar über dem Kesselraum durch Denudation entfernt war.

Nach unten haben wir:

$^1/_2$ *m*	umgeschwemmter Süßwasserkalk
2 *m*	Lehmiger Tegel (hierin die normale Kellersohle)
30 *cm*	Kohlenbrande
	Zwischenmittel
1 *m*	Kohlenbrande
10 *cm*	Zwischenmittel, sandig
70 *cm*	Kohlenbrande (zuoberst schlechte Kohlenschmitzen)
	Zwischenmittel
30 *cm*	Kohlenbrande

Sohle des Kesselraumes. Tiefe zirka 5 *m*.

Die Kohlenbrande waren sehr fossilreich und führten namentlich in den sandigen Partien viele Pflanzenreste in schlechter Erhaltung.

Der Fossilinhalt entspricht seinem Charakter nach, bis auf wenige Unterschiede jenem der bekannten Reiner Fundstätten. Der Erhaltungszustand ist nicht der beste. Im allgemeinen lieferte nur der Süßwassermergel bessere, unverdrückte Exemplare [1]).

[1]) Seit der grundlegenden paläontologischen Untersuchung Peneckes „Die Mollusken-Fauna des untermiocänen Süßwasserkalkes von Reun in Steiermark“ (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1891, pag. 346 ff.) und der stratigraphischen Arbeit Hilbers (Jahrb. 1893) haben sich noch folgende Autoren mit den Ablagerungen von Rein beschäftigt:

Penecke, „Exkursion nach Reun“ im Führer zum Geol. Kongreß, Wien 1903.

Schlosser, „Die Land- und Süßwassergastropoden vom Eichkogel bei Mödling.“ Nebst einer Besprechung der Gastropoden aus dem Miocän von Rein in Steiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Band LVII, 1907, pag. 753 ff.

Hilber, Referat über Schlosser, „Die Land- und Süßwassergastropoden . . .“ Mitteilungen d. naturw. Vereines f. Steierm. 1907, pag. 344.

— Das Alter d. steirischen Braunkohlen“. Mitteilungen d. geol. Gesellschaft in Wien 1908, pag 71.

Jahresbericht d. steierm. Landesmuseums Joanneum über das Jahr 1905. (Fund von *Dinotherium bavaricum H. v. M.*, zwei Zähne, bei Hörgas.)

Hoernes, „Bau und Bild der Ebenen Österreichs“, pag. 35.

Aigner, „Die Mineralschätze d. Steiermark“, 1907, pag. 101.

Dollfuss, „Essai sur l'étage aquitanien.“ Bull. d. serv. d. la carte géol. de la, France et d. topogr. souterraines XIX. Paris No. 124, pag. 95.

Hilber, Referat über Dollfuss, „Essais . . .“ Mitt. d. naturw. Vereines f. Steierm. 1909, pag. 518.

Endlich noch im Sammelwerk: „Die Mineralkohlen Österreichs“, Wien 1903. pag. 109.

Aus meinen eigenen Aufsammlungen, dann aus dem von den Herren Prof. V. Hilber und W. Teppner gesammelten Material bestimmte ich folgende Spezies:

Limnaeus girondicus Noul.

Diese schlanke Form ist nicht sehr häufig im kalkigen Süßwassermergel und geht in kleineren Exemplaren ohne scharfe Scheidung über in

Limnaeus subpalustris Thom.

Diese Spezies ist wie in Rein so auch in Hörgas häufig und gut erhalten.

Limnaeus pachygaster Thom.

Sehr zahlreich finden sich zerdrückte Schalenreste dieser Art. Im unreinen Süßwasserkalk sind es hauptsächlich nur Steinkerne, doch kommen, namentlich in den Mergeln, auch wunderschön erhaltene, teilweise sehr große Exemplare vor.

Viele Stücke scheinen mit dem von Sandberger: Conch. d. Mainzer Tertiärbeckens, Taf. VIII, Fig. 4, abgebildeten Jugendstadium von *L. pachygaster* übereinzustimmen und daher trotz ihrer abweichenden Proportion hierher zu gehören.

Zahlreiche Stücke, die aus dem Sandton durch Schlemmen gewonnen wurden, gleichen dem *Limnaeus minor Thom.*, der aber nach Penecke nicht als selbständige Art aufzufassen ist.

Planorbis cfr. dealbatus A. Braun. Sandberger (Land- und Süßwasser-Conchylien), Taf. XXV, Fig. 10.

Schlosser führt eine so bestimmte Form aus dem Untermiocän des Teplitzer Beckens an. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Kl. Band CXI, 1. 1902.)

Pl. declivis, sonst die häufigste Art in Rein ist viel flacher und zeigt, bei langsamerem Anwachsen, mehr Windungen. Ferner ist, wie Sandberger (Land- und Süßwasser-Conchylien) Textband, pag. 492, angibt, die Schalenkante nicht so nahe der Unterseite, sondern bei *Pl. dealbatus* mehr gegen die Mitte gerückt. Die Zahl der Umgänge ist aber gegenüber *Pl. dealbatus* weniger als $4^1/_2$ und wie Schlosser sagt, „anscheinend nur drei“, weshalb er nur „*cfr.*“ schreibt.

Unter den ungeheuren Mengen, die sowohl im Sandton als auch im Mergel und Süßwasserkalk vorkommen, gibt es natürlich noch zahlreiche Spielarten nach der Schärfe oder Rundung und der Lage der Schalenkante.

Planorbis declivis A. Braun.

Von dieser Art fanden sich nur wenige Exemplare, die indessen die typischen sechs Umgänge aufweisen. Sonderbarerweise wurde, was ich hier erwähnen will, *Planorbis nitidiformis*, eine beim Kloster Rein sehr gemeine Form, in Hörgas gar nicht angetroffen.

Planorbis cornu Brong.

Penecke faßt *Pl. corniculum* als Spielart, *Pl. platystoma* als Jugendstadium von *Pl. cornu* auf. Die zuerst hochmündigen Umgänge werden allmählich drehrund und endlich seitlich verbreitert. Unsere Fundstelle lieferte im Süßwasserkalk meist schalenlose Exemplare, während im Mergel fast immer verdrückte Schalen vorkommen.

Ancylus subtilis Pen.

Vielleicht das interessanteste an der Fauna der neuen Aufschlüsse ist das Vorkommen dieser Art.

Schon Peters spricht in Gobanz, pag. 11, von einem *Ancylus*, der großen ausgewachsenen Exemplaren des lebenden *A. fluviatilis Müll.* ähnlich war.

Penecke gründet die Art *A. subtilis* auf sechs Exemplare von gleicher, geringer Dimension (Taf. XXI, Fig. 2 *a*, *b*). Im Gegensatz dazu finden sich bei Hörgas Stücke von *Ancylus* sehr häufig; es gibt Platten mit 35 Stücken, die sich in nichts von *Ancylus subtilis* unterscheiden als in ihren weit größeren Abmessungen.

Doch finden sich auch alle Größenübergänge bis zum beschriebenen *A. subtilis*. Im folgenden einige Größenverhältnisse:

	Länge	Breite	Höhe
	Millimeter		
a) *Ancylus subtilis Pen.*, beschriebener Typus . .	3—3·5	2—2·2	1
b) vermittelnde Größen . .	4	3	1·5
c) vermittelnde Größen . .	6	4	2
d) vermittelnde Größen . .	7·5	3·5	2
e) größtes Exemplar	8	5·5	3

Unser *Ancylus*, für den man wohl noch den von Penecke gegebenen Namen beibehalten kann, unterscheidet sich vom obermiocänen *A. depertitus* durch die stärkere Krümmung des Wirbels nach rechts, auch hier wieder abgesehen von seiner Größe.

Patula stenospira Rss.

Deutliche Steinkerne und auch kleine Schalenexemplare (letztere aus der Aufsammlung Kölz). Die Form ist nicht so häufig wie bei Rein.

Helix Standfesti Pen.

Nicht selten Steinkerne und Exemplare mit zerquetschter Schale.

Helix sp. indet.

Außerdem kommen sicher noch zwei Arten *Helix* vor, die sich durch ihr weit höheres Gewinde von dem bei Rein bekannten unterscheiden, aber bei ihrem mangelhaften Erhaltungszustand als Steinkerne nicht zu bestimmen sind. Sie sind die häufigsten Typen.

Helix reunensis Gobanz.

Es kommen Fragmente der gelben Spiralbänder vor. Auch Bruchstücke und Steinkerne mit deutlichem Kiel.

Stenogyra minuta Klein.

Ein großes Exemplar mit Schale ist bezeichnend. Kleinere Exemplare kenne ich in einigen Stücken. Herr Kölz sammelte auch Steinkerne.

Pupa flexidens Rss.

Diese Art ist bei weitem nicht so häufig wie bei Rein. Einige Exemplare zeigen die typische Mündung.

Clausilia.

Herr W. Teppner hat in Hörgas einen Steinkern von *Clausilia* gefunden, der aber weder Skulptur noch Mündung zeigt.

Carychium.

Mir liegt die Mündung einer Form vor, die den Typus eines *Carychium* zeigt. Doch ist es von *Carychium antiquum* verschieden. (Aufsammlung Kölz.)

Ein Abdruck aus dem Süßwassermergel dürfte einer Süßwassermuschel angehören.

Die Pflanzenreste sind insgesamt sehr schlecht erhalten, so daß eine Bestimmung ausgeschlossen erscheint. Wie schon oben erwähnt, finden sich im Tegel Reste, die vermutlich Blätter sind. Im Mergel ist Pflanzenspreu sehr häufig. In einem losen Stück an der Straße nach Hörgas fand ich *Typha*-ähnliche Reste.

Wenn wir die Ablagerung nochmals überblicken, so können wir sie ein Randgebilde der miocänen Seeregion am östlichen Alpenfuß nennen. Der Einfluß des nahen Ufers zeigt sich in der tonigen Beimengung zu den Kalksedimenten und wohl auch in dem Fossilinhalt, der etwas eintöniger ist als in der Tiefe des Süßwassersees bei Rein selbst.

Zum Schlusse halte ich es für eine angenehme Pflicht, für das Entgegenkommen zu danken, das mir die Herren Prof. F. Kossmat durch Angabe der Profile und Hilfe bei der Schlußdurchsicht und Prof. V. Hilber durch Überlassung reichen Materials und Angabe von Literatur bewiesen haben. Auch den Herren: Privatdozent Dr. Heritsch, W. Teppner und Kölz bin ich für Ratschläge und Material Dank schuldig.

Geolog. Institut der Universität Graz, Mai 1913.

Dr. Alfred Till. Exkursionsbericht über das oberösterreichische Innviertel (II). (Mit zwei Textfiguren.)

Die Gesteine und Lagerungsverhältnisse des Grundgebirges in dem begangenen Gebiete sind vom Autor dieser Notiz im Verhandlungshefte 7 und 8 (1913) beschrieben worden. Im folgenden seien noch einige Beobachtungen über die tertiäre und quartäre Decke mitgeteilt.

Der Kühberg bei Passau[1]) (397 *m*) und der unmittelbar südlich von ihm gelegene Hügel (399 *m*) sind bedeckt mit einer Haube von

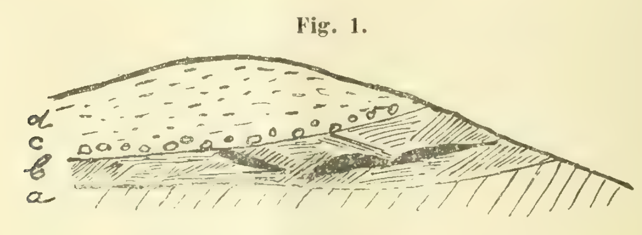
[1]) Die Ortsbezeichnungen beziehen sich auf das Kartenblatt 1:25.000.

Geröllen, darunter vorwiegend Quarz, auch Quarzit und verschiedene Gneise, Hornblendegesteine und vereinzelte Kalke und Dolomite, Kieselschiefer, Chloritschiefer und rote Sandsteine nach Art des Werfener Schiefers. Die Gerölle sind durchweg klein ($^1/_2$—3 *cm* lang) und, soviel man oberflächlich sehen kann, nicht zementiert. Genau an der österreichisch-bayrischen Grenze liegt oberhalb des Gehöftes Schwendt eine zirka 5 *m* tiefe Sandgrube, die in Fig. 1 schematisch dargestellt ist.

Auch am Talschluß des bei Igling in den Inn mündenden Grabens findet man auf den Feldern viel gemischtes kleinkörniges Gerölle.

Das Mühltal südwärts Innstadt führt hauptsächlich durch Verwitterungslehm, in dem die Quarzschnüre und einzelne Feldspatbröckchen in situ erhalten sind, daher das „Streichen" der Flaserung des verwitterten Gneises noch erkennbar ist. Derartiger, 5 *m* und mehr tiefer Eluviallehm wird oft von umgeschwemmtem Letten überkleidet, der vereinzelte Quarzkörner und Glimmer-

Fig. 1.



Sandgrube von Schwendt bei Passau.

a = ganz zersetztes gneisiges Grundgebirge, fast senkrecht einfallend, WNW streichend. — *b* = feiner, eisenschüssiger Quarzsand mit Diagonalschichtung und tonigen Zwischenlagen. — *c* = eine Schnur größerer weißer Gerölle (Quarz, Kieselschiefer, Quarzchloritschiefer etc.). — *d* = Verwitterungslehm.

schüppchen, hin und wieder auch noch ein Feldspatbröckchen enthält. Ziegelöfen kennzeichnen schon aus der Ferne sein Vorkommen.

Südwärts von Mariahilf findet man bis nahe an die österreichische Grenze (412 *m*) im Feld- und Waldboden vereinzelte kleine Quarz-, Kieselschiefer-, Kalk-, Dolomit- und Sandsteingerölle. Beim „Waldschlößchen" und südwärts scheint nur Quarzgerölle vorzukommen.

Die Felder an der Straße von Schardenberg nach Wernstein enthalten viel rostgelben Quarz- und Urgebirgsschotter; er liegt (zwischen Amelreiching und Zwickledt) in zirka 465 *m* Meereshöhe.

Oberhalb Rosenwiese liegen auf einer kleinen Terrasse des Hammerberges Bruchstücke eines kalkig zementierten, nagelfluhartigen Konglomerates verschiedenartiger Rollsteine. Auf der Höhe südwärts (bei Sarming) findet man vereinzelt zum Teil rostgelbe Quarzgerölle.

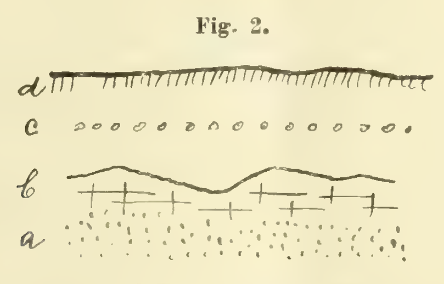
Auf dem Plateau südlich und östlich von Freinberg (Edtwald 495 *m*) schließen die Waldwege überall erdig vermischten, rostgelben Quarzschotter auf; die Mächtigkeit des Schotters ist außerordentlich schwankend; stellenweise bildet er nur eine zirka 2—3 *dm* mächtige

(verschwemmte) Lage über dem ganz verwitterten Grundgebirge, stellenweise ist er in tiefen Kiesgruben aufgeschlossen; so findet man ihn östlich von Kugelbuchet in abwechselnd rein weißen oder gelbbraun eisenschüssigen Schichten mit lehmigen Zwischenlagen im ganzen 10 *m* tief aufgeschlossen; die Zementierung ist hier eine sehr geringe. Stellenweise trifft man aber am Wege durch ein kieselig-eisenschüssiges Bindemittel felsig verfestigte Konglomerate, deren Anstehendes mir aber nicht bekannt wurde.

Die alte Karte zeichnet die Quarzschotter von Freinberg-Kugelbuchet in zu weiter Verbreitung ein; sie lagern in 490—510 *m* Höhe; in tieferem Niveau hat man es mit abgerutschten Teilen der Schotterterrasse zu tun.

Eine weitere, auf der alten Karte nicht verzeichnete Schotterhaube liegt am Plateau von Esternberg (507 *m*), südlich davon wird

Fig. 2.



Sand- und Tegelgrube bei Ringlholz.

a (1 *m*) feiner rostiggefleckter, sonst rein weißer Quarzsand, durch ein hellblaugraues feinsandig-toniges Zwischenmittel allmählich übergehend in *b* (1 *m*) blauer (bräunlich verwitternder) fetter Letten (plastischer Ton) mit deutlich korrodierter Oberfläche. — *c* ($^1/_2$ *m*) Verwitterungslehm mit vereinzelten Quarzgeröllen. — *d* humöser Waldboden.

das Plateau zwischen Kießling, Lanzendorf und Wetzendorf (540 bis 550 *m*) von rostgelbem Quarzschotter bedeckt.

Zwischen Lanzendorf und Ringlholz ist an der Straße das in Fig. 2 dargestellte Profil aufgeschlossen.

Der Quarzsand ähnelt dem aus dem Gebiete zwischen Mauthausen und Grein vom Autor (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1908) erwähnten Sande; auch plastische Letten stehen dort mit ihm in Verbindung. Der Mangel an Fossilien und die vielen Feldspatbröckchen im Schlemmrückstand weisen darauf hin, daß man es mit Umschwemmungsprodukten des Grundgebirges zu tun hat.

In dem Graben, der von Ringlholz gegen den Kößlbach führt, ist über Quarzsand zuerst dunkelblaugrauer, darüber hellerer Letten zirka 2 *m* tief aufgeschlossen. Das Material wird in einer Hafnerei verwertet.

Typischen Schlier habe ich im Gebiete des Kartenblattes Passau nicht angetroffen; er steht aber mittelbar südlich davon (zwischen Zwickledt und Göpping) als blaugrauer, glimmeriger, fein-

sandiger Mergel, der zahlreiche Muschelfragmente enthält, an; eine zweite Schliergrube ist mir bei Reinbach bekanntgeworden.

Es ist bemerkenswert, daß der geologische Schlier von den Einheimischen als „Mergel", der fossilfreie plastische Letten als „Schlier" bezeichnet wird.

Bei Unter-Zeilberg ist bläulichgrauer, etwas glimmeriger, auch einzelne Quarzkörnchen enthaltender Letten in Ziegelgruben aufgeschlossen; in seinem Hangenden wird er von bräunlichem Lehm, der mehrere Lagen von Quarzgeröll enthält, überdeckt; dieser Letten, der mit dem von Ringlholz wohl zusammenhängt, bildet offensichtlich das Liegende der früher genannten, bis 550 *m* sich erhebenden Schotterterrasse von Kießling—Lanzendorf—Wetzendorf.

Gleicherweise wird auch der Schotter des Edtwaldes von bläulichem, bräunlich verwitterndem Letten unterlagert; dieser ist in Ziegelgruben in dem sumpfigen Walde zwischen Neuling und Hinding gut aufgeschlossen. Den Liegendsand findet man hier nicht, der Letten lagert mit scharfer Grenze über korrodiertem, steil aufgerichtetem Grundgebirge und ist hierdurch und durch seine Beschaffenheit [1]) von dem früher erwähnten Verwitterungs- (Eluvial-) Lehm zu unterscheiden.

Nördlich von Wetzendorf liegt im obersten Riedltale (486 *m*) auf etwa 2 km^2 Fläche ein kleiner Torfansatz (daher wohl der Name der Siedlung: Moos).

Bei „Pfarrhof Esternberg" fand ich wieder Bruchstücke des früher erwähnten kieseligen, eisenschüssigen, felsigfesten Konglomerates.

Südlich von Kößldorf treten die Quarzschotter gerade an das Gebiet des Kartenblattrandes heran.

Quarzschotter liegt auch zwischen Ober-Achleiten—Reisdorf—Schergeneck in 520—540 *m* Höhe und in gleicher Höhe auch südlich der Straße bei Kösseldorf und Penzingerdorf (Kartenblattgrenze).

Ostwärts der Linie Pyrawang—Kößldorf fehlt die Schotterbedeckung; ebenso in dem nördlich der Donau gelegenen Anteile meines Exkursionsgebietes.

Schließlich mag unter den jüngsten Gebilden noch der Gebirgsschutt und Lehm erwähnt werden, der an den konkaven Uferstellen der Donau durch allmählichen Nachbruch der Steilwände des morschen Gesteines stellenweise in Massen angehäuft ist; Pyrawang, Kasten und Ranning stehen auf solchem Rutschterrain.

Ein Vergleich des Gebirgsbaues mit dem Laufe der Donau zeigt, daß bei übereinstimmender NW—SE-Richtung der Strom zwischen Passau und Engelhartszell im allgemeinen etwas mehr gegen Süd seinen Lauf nimmt, während das Gesteinsstreichen etwas mehr gegen Ost gerichtet ist; daher gelangt man, an der Donau von Ost nach West wandernd, immer mehr ins Hangende. Auffallend ist, daß das an beiden Donauufern zu beobachtende Umbiegen des Gesteinsstreichens zwischen Ranning (WNW) und Engelhartszell (NWN) dem Umbiegen des Stromlaufes genau entspricht.

[1]) Eine Schlemmprobe, die Herr Dr. R. Schubert freundlichst ausführte, ergab sehr viel feine Tonpartikel, wenig feinsten Quarzsand, keine erhaltenen Feldspatbröckchen, aber auch keine Mikroorganismen.

Artur Winkler. Der Basalt am Pauliberg bei Landsee im Komitat Ödenburg. (An der ungarisch-niederösterreichischen Grenze.) Auftreten eines hypabyssischen Gesteins. (Mit einer Textfigur.)

An dem Ostrande der Zentralalpen, an dem unvermittelten Abbruch des Wechselmassivs gegen die kleine ungarische Tiefebene [1]) erhebt sich zwischen Kobersdorf und Landsee (Ödenburger Komitat) der Pauliberg zu 755 *m* Seehöhe [2]). Sein mächtiger, altkristallin-paläozoischer? Sockel ist von basaltischen Gesteinen gekrönt. Tiefgründige Wälder verhüllen in gleicher Weise den alten Untergrund und seine jugendliche vulkanische Überschüttung, so daß man bei Betrachtung des Berges vom Flachland kaum die Diskontinuität seines Aufbaus gewahr wird.

Die ungarischen Aufnahmsgeologen, die unter der Leitung K. Hofmanns [3]) standen, haben im Jahre 1877 am Pauliberg das Auftreten von Basaltschlacken im Hangenden des festen Gesteins, säulenförmige Absonderungen und eine gangförmige Einlagerung eines grobkörnigen Dolerits im Basalt beobachtet.

Das „Dolerit"gestein wurde durch Bela von Inkey [4]) einer petrographischen Untersuchung unterzogen.

Es ergab sich, daß es aus einem basisfreien, granitischen Gemenge von Plagioklas, Augit, Titaneisenerz und Olivin mit untergeordnetem Gehalt von Apatit bestehe.

Die Feldspatleisten erreichen nach Inkeys Angabe oft die Länge von 10 *cm*, die des Titaneisenerzes 10—17 *cm*. Die Augitkristalle zeigen eine merkwürdige Verwachsung von hell- und dunkelbraungefärbten Teilen, die sich nicht auf Zwillingsbildung zurückführen lasse. Apatitkristalle, dünne Nadeln von hexagonalem Querschnitt, die alle anderen Gemengteile durchsetzen, erweisen sich als die zuerst kristallisierten Gebilde des Gesteins.

Der Entstehung nach wird der Dolerit des Pauliberges als intrusive Spaltausfüllung angesehen, deren körnige Struktur durch die geänderten Druck- und Abkühlungsverhältnisse bedingt sei.

Es mag schon hier hervorgehoben werden, daß die Untersuchung eines Schliffes von Dolerit des Pauliberges eine nahe Übereinstimmung mit Inkeys Angaben ergab.

Jedoch zeigt das Gestein in dem mir vorliegenden Schliff einen Wechsel von grobkörnigen erstarrten Partien mit solchen, die eine an die Oberflächenfazies genäherte Ausbildungsweise erkennen lassen. Es ist, wie mir Herr Prof. Becke die Güte hatte anzugeben, ein typisch hypabyssisches Gestein.

Die Untersuchung im Felde ergab, daß das von Inkey als klaftermächtige Gangfüllung angesehene Vorkommnis einen viel ausgedehnteren Umriß besitzt und als stockförmige Masse zirka 200

---

[1]) E. Suess, Antlitz der Erde. I. Teil, pag. 177.

[2]) K. Hofmann, Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Mitteilungen aus dem Jahrb. d. ung. geol. Anstalt. III. Bd. 1874, pag. 235.

[3]) K. Hofmann, Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 18 (Beilage).

[4]) B. von Inkey, Über zwei ungarische Doleritvorkommen. Auszug aus Földtany Közlöny Bd. VIII, pag. 223 in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 78.

Schritte weit im Liegenden des Basalts sich verfolgen läßt. Ich fasse daher diesen „Dolerit“ als den letzten magmatischen Nachschub der Basalteruption auf, der über der Schlotöffnung im Liegenden des Basalts in hypabyssischer Fazies sich verfestigte.

Im folgenden sollen einige Beobachtungen mitgeteilt werden, die bei einer mehrtägigen Begehung des Pauliberges angestellt wurden.

Gneise, Glimmerschiefer mit Pegmatiten und tonschieferartige Gesteine bilden den Sockel des Pauliberges, während eine geringmächtige jungvulkanische Überdeckung den höchsten Teil desselben krönt. Diese aus Basalt bestehende Kappe ist einem aus den altkristallinen (paläozoischen) Gesteinen gebildeten Gipfelplateau aufgelagert.

Lavaströme senken sich von dort sowohl nach Norden als insbesondere nach Südosten talwärts hinab. Der Basalt des Pauliberges ist also auf einem Höhenrücken zum Ausbruch gelangt; mehr oder minder ausgedehnte Lavaströme haben sich von demselben an dem kristallinen (und paläozoischen?) Gehänge des Berges abfließend in die Tiefe ergossen.

Wenn man von Sauerbrunn im Kreuzbrunngraben (4 *km* West von Kobersdorf) durch einen steilen, Nord—Süd verlaufenden Graben gegen den Pauliberg hinansteigt, so gelangt man nach Durchquerung des Glimmerschieferkomplexes an die gewölbte Stirn eines Lavastroms, der sich vom Höhenrücken hinabergossen hat. Wie eine schmale Zunge schiebt er sich in den steilen Graben hinunter, um bei einer Seehöhe von zirka 530 *m* zu enden.

Der Lavastrom kennzeichnet sich durch zahlloses Blockwerk, welches einen sich absenkenden Wall bildet und Klötze von mehr als Kubikmeter Größe enthält. Das Gestein ist ein poröser, luckiger Basalt. An den großen Blöcken kann man eine deutliche Längsrichtung in der Anordnung der durch die Verwitterung deutlich hervortretenden, krummflächiger Höcker und Poren erkennen, die mit der Stromrichtung übereinstimmt; sie entspricht der Fluidalstruktur des Gesteins.

Viel ausgedehnter als dieser nach Norden abgeflossene Basaltstrom sind die Massen, die sich nach Südosten ergossen haben. Sie senken sich vom Gipfelplateau des Pauliberges ab, verbreitern sich gewaltig und nehmen einen großen Teil des Lindberges bis an den Judensteig hin als stark erosiv zerteilte Decke ein.

Wenn man vom Teissenbachgraben im Anstieg auf den Pauliberg den Judensteig (bei dem Buchstaben „n“ der Spezialkarte) überquert, so steht man zirka 300 *m* oberhalb dieses Weges im dichten Jungwald vor der steil abfallenden Stirn eines Lavastroms[1]), welcher durch sein mit Moos überzogenes Blockwerk einen pittoresken Eindruck hervorruft.

Diese Basaltmassen bilden, entsprechend ihrer Unterlage, anfänglich einen steil ansteigenden Rücken; sie gehen bei Kote 723 in die flacher sich emporwölbende Lavadecke am Kamm des Pauli-

---

[1]) Selbstverständlich handelt es sich um den rückwitternden Denudationsrand des Lavastroms und nicht um sein einstiges Ende.

berges über, die mit deutlichem Denudationsrand gegen das Glimmerschiefergehänge geschieden bis gegen Kote 730 sich verfolgen läßt.

Das Gestein dieses Lavastroms zeigt mit Annäherung an dessen Ende eine Zunahme der Porosität.

An dem Stielrand, mit welchem der Basalt am Höhenrücken gegen das umgebende Glimmerschiefergelände abfällt, ist säulenförmig-plattige Absonderung entblößt. Im Handstück zeigt das Gestein des Strombasalts halbkugelige Verwitterungsformen mit kleinen napfartigen Vertiefungen und Erhöhungen auf der Oberfläche, wie sie unter Bezeichnung „Graupenbasalt“ oder „Basalt maculé“ auch anderwärts bekannt sind.

Sowohl der nordwärts abgeflossene Lavastrom als auch die südostwärts abgeströmte Basaltmasse scheinen von dem höchsten Teil des Pauliberges (aus der Region um Kote 730) zu entstammen. Folgende Beobachtungen lassen deutlich erkennen, daß der Ausbruchspunkt der Basalte in diesem aufragenden Teil des Berges gelegen sein muß.

Bela v. Inkey[1]) erwähnt in seinem Bericht vom Jahre 1878 das Auftreten von Dolerit am Pauliberg, den er als gangförmige Einlagerung im Basalt betrachtete.

Meine Untersuchung dieses Vorkommnisses ergab, daß es sich um eine stockförmige Masse eines hypabyssischen Gesteins handelt. Seine Ausdehnung beträgt mehr als 200 Schritte. Es läßt sich nördlich Kote 730 bis in den folgenden kleinen Graben verfolgen. Es tritt am Abfall des Basaltrückens, der einen deutlichen Rückwitterungsrand darstellt, zutage und scheint, soweit es die schlechten Aufschlüsse erkennen lassen, an seinen Rändern und nach oben hin mittels einer feinkörnigeren Varietät in den Basalt überzugehen. Ganz deutlich erscheinen die über dem hypabyssischen Gestein gelegenen Teile des Rückens von Basalt gebildet.

Das Gestein, welches hier im Kern der Basaltmasse zutage tritt, dürfte dem jüngsten Nachschub am Magma entsprechen, der an der Ausbruchsstelle unter der überlagernden Basaltmasse in einer den Tiefengesteinen nahestehenden Fazies erstarrte.

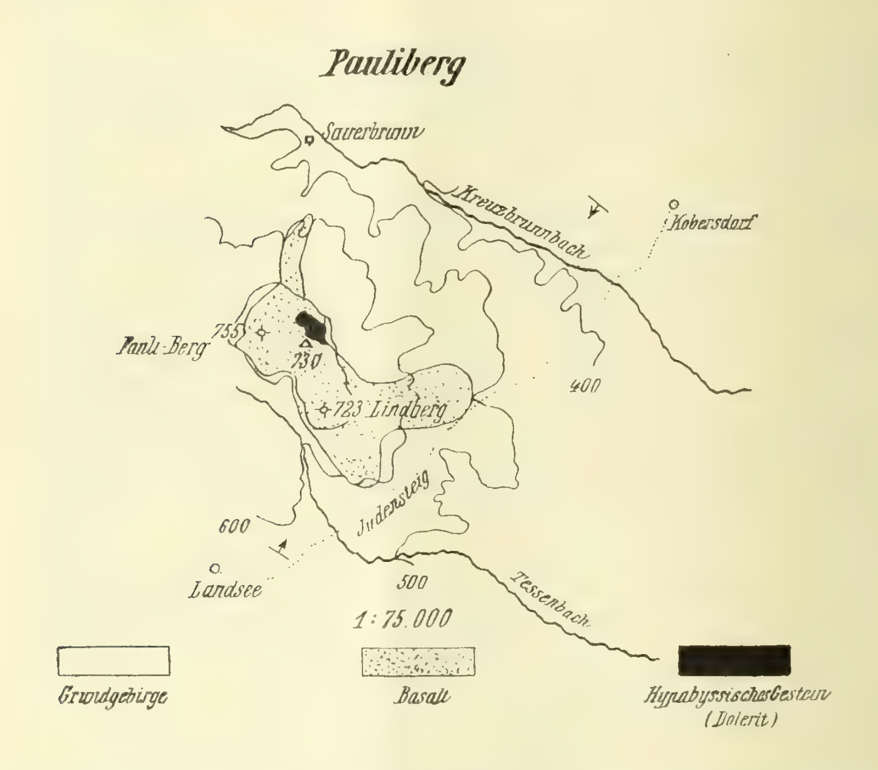
Die Untersuchung eines Schliffes ergab:

Plagioklas mit ausgezeichneter Zwillingslamellierung;
Titanaugit mit charakteristischer violettbrauner Färbung;
ein grüngefärbter monokliner Pyroxen, einerseits in zahllosen, kleinen Körnern, im Schliff verteilt, anderseits als äußerste Zone den Titanaugit umrandend, wohl dem Ägirinaugit angehörig;
Olivin in spärlicheren, sehr stark korrodierten Kristallen, die aber häufig den rhombischen Querschnitt deutlich erkennen lassen. Sie erscheinen mehrfach in das Mineral Iddingsit umgewandelt, welcher Prozeß insbesonders an den Spaltrissen des Olivins fortschritt;
Biotitlamellen mit lebhaftem Pleochroismus;
Titaneisenerz mit skelettartigen Wachstumsformen;

[1]) Loc. cit.

Apatitnädelchen mit hexagonalem Querschnitt, einerseits als Einschlüsse in den meisten der vorgenannten Minerale enthalten, anderseits in Begleitung von spärlichem, grünen Pyroxen und Erzkörnern zu nesterartigen Aggregaten vereinigt.

Dieses Gestein, welches von den meist in Lavaströmen auftretenden und geringe Mächtigkeit aufweisenden, als Dolerit bezeichneten Kristallisationsprodukten durch seine Entstehungsweise und seine größere, räumliche Ausdehnung wesentlich abweicht, soll mangels einer besseren Bezeichnung dem Beispiel Inkeys folgend doch als Dolerit benannt werden.



Daß in der Nähe dieses Gesteins die einstige Eruptionsstelle gelegen war, ergibt sich auch aus folgendem.

Zirka 50 Meter vom erwähnten „Stock“ entfernt ist an einer Felsmauer der Basalt gut aufgeschlossen. Er enthält hier zahllose Einschlüsse kristalliner Gesteine aus dem Untergrunde, deren Größe sehr variabel ist.

Nebst zahllosen Partikelchen, die makroskopisch kaum wahrnehmbar sind, finden sich Blöcke von mehr als Faustgröße, welche oft einen helleren Saum aufweisen, während viele kleine Einschlüsse fast ganz aufgezehrt erscheinen.

Das Material scheint ausschließlich aus einem quarzreichen Gneis zu bestehen. Da das Magma den obersten Teil seines Weges

vorzüglich in Glimmerschiefern (und Tonschiefern) zurücklegte, mag dies merkwürdig dünken, findet aber eine ausreichende Erklärung in der häufig beobachteten Tatsache, daß quarzreiche Gesteine der Aufzehrung im Magma den größten Widerstand entgegensetzen.

Die großen und so zahlreichen kristallinen Gebirgsfragmente in diesem Aufschluß weisen anderseits darauf hin, daß man sich nahe der Ausbruchstelle des Magmas befinden muß. Die unorientierte Verteilung der Einschlüsse in Basalt sowie der vollständige Mangel derselben in der übrigen Basaltmasse bekräftigt diese Annahme. Aber auch die homogenere Beschaffenheit des Basalts in diesen und einigen benachbarten Aufschlüssen, die geringere Klüftung und das Zurücktreten der graupigen Verwitterungsform zeigt wohl, daß die Erstarrung und Abkühlung des Magmas an diesen Punkten gleichmäßiger und langsamer erfolgte als in den Lavamassen, die sich vom Berge hinabergossen haben.

In der Nähe dieses als Vulkanzentrum angesprochenen Raumes finden sich ferner schwammigporöse Basaltschlacken, oft von der Leichtheit eines Bimssteins und durch rote Färbung ausgezeichnet. Die Aufschlüsse sind zu ungenügend, um ein Urteil über die Beziehungen derselben zu den Basalten abgeben zu können. Nach Analogie mit anderen Vorkommnissen dürften diese besonders im Hangenden des Basalts sichtbaren Schlacken dem Schwächerwerden der Eruption entsprechen: Ein Ausfluß von Schlackenströmen auf die Ausbruchregion beschränkt scheint den Schlußakt der Eruption zu bilden [1]).

Was die Altersfrage des Vulkans anbelangt, so ist eine sichere Bestimmung angesichts des vollständigen Mangels an jüngeren Schichtgebilden am Pauliberg unmöglich. Wie Hofmann [2]) betont, fehlen in den Tertiärablagerungen der weiteren Umgebung des Pauliberges Basaltgerölle. Derselbe Autor weist in seiner ausgezeichneten Beschreibung des Plattenseer Eruptionsgebiets darauf hin, daß der Basalt des Pauliberges nebst dem benachbarten, südöstlich von ersterem in der Ebene liegenden Basalt von Pullendorf den Ausläufer einer nordwestlich streichenden Vulkanreihe darstellt; sie erscheint im Plattenseer Gebiet durch die Basalt und Tuffberge von Kabhegy sowie jene von Cséhkút—Nagy-Somlyó—Ságh gekennzeichnet [3]).

Wenn man diese innige räumliche Beziehung des Pauliberges zur ungarischen Vulkanzone in Betracht zieht, ist es begründet, nach Analogie [4]) mit allen benachbarten Basalteruptionen im Plattenseegebiet und in der Oststeiermark auch hier den Ausbruch in annähernd denselben Zeitraum in die Ablagerungsepoche der Congerienschichten zu stellen.

Es mag fürs erste merkwürdig erscheinen, daß die nachpontische Erosion genügend stark gewesen ist, um aus der Bedeckung der über-

---

[1]) Die Deutung der Schlackenmassen als oberflächlicher Schlackenhut des Basalts erscheint unmöglich, da dieser infolge seiner geringen Mächtigkeit schon längst abgetragen sein muß.

[2]) Loc. cit. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 18.

[3]) Loc. cit. Mitt. a. d. Jahrb. d. ung. geol. Anstalt, III. Bd. 1874, pag. 235.

[4]) St. Vitalis, Resultate d. wissenschaftl. Erforschung des Plattenseegebiets. — A. Winkler, Das Eruptivgebiet von Gleichenberg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A 1913. Heft 3.

lagernden basaltischen Massen ein hypabyssisches Gestein ans Tageslicht zu bringen, zumal in den vorher genannten, ausgedehnten Eruptivgebieten bisher kein derartiges Vorkomnis[1]) bekannt geworden ist. Indessen gibt die Lage des Eruptionspunktes am Pauliberge eine Erklärung für diese Erscheinung.

Das Magma hatte seine Ausbruchsstelle an einem über das pontische Niveau mindestens um 250—300 *m* emporragenden Höhenrücken.

Das Eruptionszentrum am Pauliberg war daher einer weitaus intensiveren Abtragung ausgesetzt als in den benachbarten Basaltgebieten, deren Ausbrüche teils im Becken des pontischen Sees [3]), teils in dessen Strandebene [2]) stattfanden.

Man wird zur Annahme geführt, daß der Pauliberg nur die denudierte Ruine der einstigen pontischen Basaltmasse darstellt, deren hypabyssisch erstarrter Kern durch die Atmosphärilien bloßgelegt erscheint. Immerhin dürfte die Überlagerung des letzteren nicht allzu bedeutend gewesen sein; denn die in die Tiefe abgeflossenen Lavaströme, für welche die Erhaltungsumstände viel günstiger lagen, weisen keine große räumliche Ausdehnung auf. Angesichts der Dünnflüssigkeit des basaltischen Magmas wäre aber bei Entstehung eines mächtigen Basaltbaus am Eruptionszentrum ein Ausfluß viel ausgedehnterer Lavadecken zu erwarten gewesen. Als Nachklang der vulkanischen Tätigkeit ist vielleicht der Sauerbrunn zu betrachten, der am Nordfuß des Pauliberges im Kreuzbrunngraben entspringt. Eine zweite Mineralquelle befindet sich im Orte Kobersdorf.

Die Untersuchung des Pauliberges hat ergeben, daß der Ausbruch des Basalts in der pontischen Zeit auf der Höhe eines kristallinen (paläozoischen) Rückens erfolgte.

Die Austritttsstelle des Magmas verrät sich einerseits in dem Auftreten eines hypabyssischen Gesteins, in Form eines Stockes, anderseits in dem homogenen Charakter des an letzteren angrenzenden Basalts, in zahllosen fremden Gesteinseinschlüssen in demselben und schließlich in dem Vorhandensein schlackenreicher Basaltpartien.

Die Lavamassen haben sich von dort einerseits an dem Nordabfall des Berges, anderseits an dessen Südostabdachung hinabergossen. Die Bloßlegung der Tiefenfazies unter dem hüllenden basaltischen Mantel erscheint durch die orographische Höhenlage des Ausbruchpunktes und durch die dadurch bedingte starke Abtragung desselben begründet. Die Beziehung des hypabyssischen Gesteins zu den Basalten sowie eine genaue petrographische Darstellung beider behalte ich einer späteren Publikation vor.

Für die Unterstützung bei Untersuchung des Gesteinschliffs bin ich Herrn Professor Dr. Friedrich Becke, Vorstand des mineralogisch-petrographischen Instituts der Universität Wien zu Dank verpflichtet.

[1]) Der von Inkey beschriebene Dolerit vom Saghberge besitzt nur eine Mächtigkeit von 2—5 *cm* und folgt der „horizontalen“ Absonderung des Gesteins, ist also wohl analog den von Hibsch beschriebenen Doleriten Nordböhmens als Bildung innerhalb eines Lavastroms aufzufassen.

[2]) St. Vitalis, loc. cit.

[3]) A. Winkler, loc. cit.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 15. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 25. November 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Der Direktor Hofrat Dr. E. Tietze wurde von dem Direktorium des technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien für die Gruppe II dieses Museums in das Kollegium der Fachkonsulenten gewählt, und zwar speziell für die Sektionen 1 und 3 dieser Gruppe, deren Agenden mit geologischen Fragen zusammenhängen.

Desgleichen wurde auch Bergrat Dr. Julius Dreger, Chefgeologe der k. k. geologischen Reichsanstalt, als Konsulent für die geologische Fachgruppe des Museums für Industrie und Gewerbe erwählt.

Todesanzeigen.

Vladimir Procházka †.

Am 30. Oktober d. J. entschlief nach kurzem Leiden der Kustos des mährischen Landesmuseums, Dr. techn. Vladimir Procházka, Dozent an der böhmischen technischen Hochschule in Brünn nach Vollendung seines 51. Lebensjahres. Er wurde in seiner Geburtsstadt Tischnowitz am 2. November beerdigt.

Der Verstorbene hat in der Zeit vom Herbst 1888 bis zum Frühjahr 1893 unter der Direktion Sturs und auch am Beginn der Direktion Staches als Volontär an unserer Anstalt gearbeitet und wurde damals gegen eine ihm bewilligte Remuneration beim Ordnen unserer Sammlungen verwendet. Das reiche, in unserem Besitz befind-

liche paläontologische Material aus dem österreichischen Tertiär hatte dabei für ihn eine besondere Anziehungskraft. Damit hängt zusammen, daß er während seines Wiener Aufenthaltes auch zahlreiche Aufsätze in unseren Druckschriften veröffentlichte, welche sich auf tertiäre Bildungen und deren Versteinerungen bezogen, und zwar begann Procházka mit Unterstützung der Anstalt namentlich bezüglich verschiedener Vorkommnisse in seinem Heimatlande Mähren tätig zu sein.

Dieselbe Richtung behielt seine Tätigkeit auch noch später, als er in Brünn seßhaft geworden war. Auf dem vielfach schon von Andern betretenen Arbeitsfelde, welches er sich gewählt hatte, war es ihm zwar nicht wohl möglich, besonders hervorzutreten, aber immerhin sind es schätzenswerte Beiträge zur Kenntnis der betreffenden Bildungen, die man jener Tätigkeit verdankt. Wir sprechen dem mährischen Landesmuseum anläßlich des Verlustes dieses Mitarbeiters unsere Teilnahme aus. E. Tietze.

Anton Frič †.

Am 15. November d. J. starb in Prag der langjährige Direktor der zoologisch-paläontologischen Abteilung des böhmischen Landesmuseums und ordentlicher Professor der Zoologie an der böhmischen Universität i. R. MUDr. Anton Frič im 82. Lebensjahre.

Frič wurde am 30. Juli 1832 als Sohn des bekannten Advokaten und Politikers Josef Frič in Prag geboren, absolvierte hier zuerst das akademische Gymnasium und studierte dann an der Universität Medizin und Naturwissenschaften. Im Jahre 1852 wurde Frič Assistent der zoologischen Abteilung des böhm. Landesmuseums und acht Jahre später promovierte er zum Doktor der Medizin.

Im Jahre 1861 wurde er Assistent bei Prof. J. Ev. Purkyně, 1863 habilitierte sich Frič an der Prager Universität für die vergleich. Anatomie und Physiologie und im Jahre 1864 an der böhm. technischen Hochschule für Zoologie und Paläontologie. 1871 wurde derselbe zum außerordentlichen und im Jahre 1882 zum ordentlichen Professor an der böhm. Universität ernannt.

Die langjährige wissenschaftliche Tätigkeit des Verstorbenen war sehr reich und vielseitig. Fast über ein halbes Jahrhundert hat sich Frič der unermüdlichen Arbeit im Interesse der zoologisch-paläontologischen Sammlungen des böhm. Landesmuseum gewidmet.

Die ersten Publikationen Frič's sind meistens Monographien und kleinere Schriften zoologischen Inhalts. Erst in der späteren Zeit veröffentlichte er die bekannten „Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation“ und die Monographie über die „Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens“, welche von der Geologischen Gesellschaft in London, deren Ehrenmitglied Frič war, durch Verleihung des Lyellpreises ausgezeichnet wurde.

Mit Anton Frič, der auch Korrespondent unserer Anstalt war, verschied jedenfalls ein verdienstvoller Forscher und eifriger Förderer der Naturwissenschaften. J. V. Želízko.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Franz Kossmat, Die Arbeit von J. Kropáč: Über die Lagerstättenverhältnisse des Bergbaugebietes von Idria.

In einem der interessantesten Gebiete der nördlichen dinarischen Region gelegen eignet sich der Bergbau von Idria ausgezeichnet zur Beobachtung tektonischer Erscheinungen, da seine ausgedehnten, durch 12 Grubenhorizonte reichenden Aufschlüsse geradezu das körperliche Bild aller Details eines komplizierten Überschiebungsgebietes geben.

Der Grund zu den neueren Untersuchungen wurde durch die sorgfältigen Studien des bekannten Aufnahmsgeologen M. V. Lipold gelegt, der nach seiner Ernennung zum Bergdirektor von Idria die geologische Detailuntersuchung des Grubengebietes als eines seiner Hauptziele betrachtete und unter gleichzeitiger Berücksichtigung der ihm vorliegenden älteren Arbeiten tatsächlich erst eine Geologie von Idria geschaffen hat[1]). Seit dieser Zeit haben sich wiederholt Bergleute und Geologen an der Hand der ständig fortschreitenden Grubenaufschlüsse mit dem Studium der schwierigen Verhältnisse befaßt und reiches, zum Teil unveröffentlichtes Material zusammengetragen.

Als ich die Spezialkartierung der Blätter „Haidenschaft—Adelsberg“ und „Bischoflack—Idria“ durchzuführen hatte, fühlte ich mich gleichfalls durch die interessanten Aufschlüsse der Idrianer Grube stark angezogen und wendete durch eiue Anzahl von Sommern, besonders 1897—99 und 1905 beträchtliche Zeit auf die Untersuchung der Grube und des Tagterrains von Idria. Die Hauptresultate sind in zwei Veröffentlichungen niedergelegt[2]).

Mein Ergebnis war, daß die dem Kreidekalk des Birnbaumer Waldes aufgeschobene erzführende Karbon-Perm-Triasserie der Grube das ausgezeichnete Beispiel eines komplizierten Schuppenbaues bietet, den ich auch in der ganzen weiteren Umgebung als das weitaus vorherrschende Strukturelement kennen lernte.

Anderseits kam M. Limanowski[3]), der 1910 die Grube kurz besuchte, zur Anschauung, daß die Tektonik hier und im Hochkarst auf liegende Falten und deren Digitationen zurückzuführen sei. Er stützte diese Darstellung für Idria vor allem auf ein ihm vom Bergwerksbeamten Josef Kropáč zur Verfügung gestelltes Profil durch den Inzaghischacht. In meiner Arbeit vom Jahre 1911 habe

---

[1]) M. V. Lipold, Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Idria in Krain. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXIV. Wien 1874. Mit Karten und Profilen.

[2]) F. Kossmat, Über die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebietes von Idria. Ibid. XLIX, 1899. — Geologie des Idrianer Quecksilberbergbaues. Ibid. LXI, 1911. Mit Karten und Profilen.

[3]) M. Limanowski, Die tektonischen Verhältnisse des Quecksilberbergbaues in Idria. Bull. internat. de l'Academie des Sciences de Cracovie. Juli 1910, pag. 367—371, 1 Tafel. — Les grands charriages dans les Dinarides des environs d'Adelsberg (Postojna). Ibid. Juin 1910, pag. 178—191.

ich ausführlich die Gründe auseinandergesetzt, die mich veranlassen, diese Deutung abzulehnen.

Vor kurzem wurden nun die mehrjährigen Untersuchungsergebnisse von Oberverwalter J. Kropáč[1]) in reicher Ausstattung der Publikation zugeführt; 15 Horizontalschnitte samt geologischer Oberflächenkarte und 13 Profile, sämtlich in Farbendruck, begleiten die stratigraphischen und tektonischen Ausführungen des Autors.

Im einleitenden Teile ist eine kurzgefaßte Darstellung der geologischen und bergmännischen Erschließungsgeschichte von Idria gegeben, die wegen verschiedener, sonst schwer zu beschaffender Daten über ältere Einbaue im Grubengebiete Beachtung verdient.

Von einer detaillierten Beschreibung der gegenwärtigen Aufschlüsse wird aber leider, wohl im Hinblick auf die karten- und profilmäßige Wiedergabe abgesehen und das Hauptgewicht auf die tektonische Deutung gelegt. Übereinstimmend mit M. Limanowski kommt J. Kropáč zur Anschauung, die kurz durch einen Satz auf pag. 25 seiner Arbeit ausgedrückt werden kann: „Das eigentliche Bergbaugebiet ist ausgezeichnet durch eine Wiederholung von Gesteinsschichten, verursacht durch eine dreifache Faltung, welche eine charakteristische und ausgedehnte Überfaltungsdecke aufweist.“

Der Hauptunterschied gegenüber meiner Auffassung von Idria liegt demnach darin, daß an Stelle stark zerrissener Schubkörper fließende Falten angenommen werden, deren Charakteristik sehr mit jener der berühmten Profile aus den Schweizer Kalkhochalpen übereinstimmt.

Diese Abweichung in den beiderseitigen Darstellungen beruht nicht etwa nur auf verschiedener Auslegung gleichartiger Beobachtungsdaten, sondern ist tiefer begründet. Die stratigraphische Einreihung einiger wichtiger Gesteinszüge wird von Kropáč in anderer Weise vorgenommen als von mir, so daß schon bezüglich der Grundlagen viele Differenzpunkte bestehen, und dies ist der Hauptgrund, der mich zwingt, meine Stellung zu diesen Fragen kurz zu begründen.

Schon bei einem flüchtigen Vergleiche der neuen Grubenschnitte mit jenen in meiner Arbeit kann man beobachten, daß bezüglich der Lagerung im erzführenden Körper der Nordwestgrube die Unterschiede ziemlich gering sind, während für die Südostgrube oft kaum mehr eine Ähnlichkeit zwischen den beiden Darstellungen besteht.

Um mich nicht in einer komplizierten Aufzählung der Abweichungen zu verlieren, wähle ich als Basis des Vergleiches den wohl lehrreichsten und sehr gut aufgeschlossenen **VII. Horizont**, der von mir wie von Kropáč im Maßstab 1:5760 dargestellt ist.

Die letztere Karte verzeichnet innerhalb der erzführenden Region die Werfener Schiefer nur in der Nordwestgrube. Etwa in der Mitte zwischen Inzaghi- und Josefischacht schließt sich der Dolomit und alle schiefrigen Züge der Südostgrube sind als eingefaltete Synklinen

[1]) Oberbergkommissär J. Kropáč, Über die Lagerstättenverhältnisse des Bergbaugebietes von Idria. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. LX. Bd., Heft 2. Wien 1912. 52 Seiten, 28 Tafeln.

von Wengener Schichten, zum Teil mit Kernen von Cassianer Kalk eingetragen.

Nach meinen gleichfalls auf häufige Grubenfahrten und das Studium der dabei gesammelten Belegstücke gegründeten Ergebnissen komme ich dagegen zum folgenden Schlusse:

Die typischen, eigenartig glimmerigen, plattigen Werfener Schiefer und Mergel streichen entlang der Südgrenze des erzführenden Körpers mit nordöstlich einfallenden Schichten aus der Inzaghi- in die Josefiregion. Sie zeigten sich auf lange Erstreckung im nördlichen Teile der Helmreichen-Strecke (erster Parallelschlag nach der oft erwähnten gegen SW getriebenen Gersdorfstrecke) und lieferten mir in der nach SO führenden Grundstrecke östlich davon Fossilien (*Myacites fassaënsis*, *Pecten discites*). Sie sind weiterhin, immer NO fallend, im Anfangsstücke einer auf beiden Karten eingetragenen Nordoststrecke aufgeschlossen, streichen vollkommen typisch beim Lamberggesenk, 120 *m* WSW vom Josefischacht, durch und stehen im ganzen Bereiche der Streckenbiegung gegen den letzgenannten an. Ihr Fallen ist hier nördlich, der petrographische Charakter bleibt jener der jedem Feldgeologen wohlbekannten sandigglimmerigen Platten. Im Norden an allen zugänglichen Aufschlüssen durch eine scharfe, hier regelmäßig verlaufende Grenze („Südkontakt“) von den mitteltriadischen Dolomiten des Erzkörpers getrennt, laufen sie auf diese Weise aus der NW-Grube bis zur „O-Kluft“ in der Umgebung des Bruš Gesenkes.

Über die Einheitlichkeit des ganzen regelmäßigen Zuges kann nach meiner Ansicht kein Zweifel entstehen und ich war überrascht, zu sehen, daß auf der Karte von Kropáč die westlichen Teile der Schieferzone als Werfener, die östlichen als Wengener Zug eingetragen sind. Die östliche Partie meiner Werfener Schichten wird dabei mit den nach meinen Beobachtungen durch einen Dolomitzug abgetrennten und ganz vorwiegend in entgegengesetzter Richtung, nämlich SW, verflächenden hornsteinreichen Tuffen (Pietra verde) zu einem lappig zerteilten Komplex vereinigt. Ebenso sind im großen Südwestschlage der SO-Grube die glimmerigen Platten der Umgebung vom VII. Gesenk und der breite, offenbar mit den Aufschlüssen des Gersdorfschlages in Verbindung stehende Streifen kalkiger und schiefriger Werfener Schichten als Wengener Zug ausgeschieden. Es muß aber auffallen, daß nach dieser Darstellung eine Werfener Antikline im VII. Horizont der Nordwestgrube direkt gegen eine Wengener Synkline streicht, so daß sich die Enden beider sehr nahe kommen. Es wäre doch zu erwarten, daß Werfener und Wengener Züge bei einem so gesetzmäßigen Faltenbau, wie er von Kropáč vorausgesetzt wird, eine alternierende Stellung einnehmen.

Dasselbe gilt in noch höherem Grade für den **IX. Horizont**, Tafel 11, wo der als Wengener gedeutete Zug der Südostgrube im Streichen geradezu direkt an die Werfener Zone der Nordwestgrube anschließend gezeichnet ist. Die beiderseitigen Gesteine sind nach meinen Erfahrungen identisch.

Die sehr charakteristischen Dolomite, die im letzten SW-Schlage des gleichen Laufes zwischen einer nördlichen und einer südlichen Streichstrecke aufgeschlossen sind und nahe der S-Grenze gangförmige

Einklemmungen von Wengener Schichten enthalten, sind nunmehr ganz als letztere koloriert. Die von mir gesehenen und im Jahrb. d. Reichsanstalt 1911, pag. 365, eingetragenen, von dunklen, kalkigen Lagen begleiteten oberen Werfener Schiefer am Südwestende der letzten Querschläge des IX. Laufes vermisse ich in der neuen Darstellung. Es handelt sich hier um geringfügige Einzelheiten und ich bin von vornherein überzeugt, daß ebenso mir manche derartige Streifen infolge zeitweiliger Unzugänglichkeit oder Mauerung mancher Strecken u. dgl. entgangen sein werden. Es überraschte mich nur, daß auf diese im Text und in den Zeichnungen meiner Arbeit dargestellten direkten Beobachtungen bei der neuen Darstellung überhaupt nicht Bezug genommen wurde.

Ein ausgezeichnet aufgeschlossener, breiter Zug von schönen, stark glimmerigen, meist ebenflächigen Werfener Schiefern mit ihren charakteristischen Einlagerungen von kalkigen und dolomitischen Bänkchen streicht im **XI. Grubenhorizont** SW des Höllengesenkes durch. Er ist im Süden an der Streichstrecke von einem steil NNO fallenden Verwurf (I. steiles Blatt), im Norden von einer steil SSW fallenden Lettenkluft gegen die splittrigen Dolomite des Muschelkalkes begrenzt. Das Höllengesenk selbst steht in typischen, glimmerigen SSW verflächenden Schiefern, die einen parallelen Aufbruch, vielleicht auch nur eine Abzweigung darstellen und im Norden wieder mit einer scharfen Kluft an Dolomit grenzen.

Nach Kropáč ist in der gleichen Grubensektion nur Wengener Schiefer als normale Einfaltung in Dolomit vorhanden. Am Höllengesenke und auch in der Nähe der Streichstrecke ist statt der oben erwähnten Schiefer Dolomit eingetragen.

Ich habe selbstverständlich der wichtigen Unterscheidung zwischen Werfener und Wengener Schichten in der Grube große Aufmerksamkeit zugewendet, um so mehr, als sich in Idria die Gewohnheit eingebürgert hatte, graue, schiefrige Gesteine der Grube als „Tuffe“ zu bezeichnen, so daß ein Zusammenwerfen der Pietra verde-Schichten und der sandigen Werfener Schiefer nachweislich oft stattfand.

Ich glaube, daß die Kartierung eines großen Gebietes, wie es die Blätter Bischoflack, Adelsberg etc. sind, Gelegenheit gibt, die Unterschiede zwischen diesen beiden, für den Fernerstehenden einfach als sandigschiefrige Horizonte charakterisierten und in ihrer Deutung von der Auffassung der Lagerungsverhältnisse abhängigen Stufen kennen zu lernen.

Bei schmalen Schmitzen und einzelnen Stücken werden Meinungsverschiedenheiten leicht zu verstehen sein, aber nicht bei wohlentwickelten großen Zügen wie zum Beispiel entlang der Grundstrecke im VII. Lauf, wo die Werfener Zone mit ihren sandigglimmerigen Schiefern, ihren eingeschalteten, gleichfalls oft glimmerig belegten Dolomitbänken, mit ihren Oolithen, Mergelkalken und Mergelschiefern in Gegensatz tritt zu den feinen oder gröberen, häufig durch Kieselausscheidungen gebänderten, vorwiegend tuffogenen Schichten und den mit ihnen verbundenen dunklen Lagersandsteinen. — Meine Bestimmungen der erwähnten Gesteinszüge beruhen nicht nur auf den Beobachtungen in der Grube, sondern auch auf dem Studium zahlreicher

Belegstücke und ich bin nicht in der Lage, die erzielte stratigraphische Auffassung zu ändern.

Am **III. Lauf** werden an einer Stelle in der Ferdinandi Hoffnungsstrecke zwischen Josefischacht und Höllengesenk (mit fast genau gleichem Abstand von beiden), wo ich schon 1899 die charakteristischen Myaciten und vor kurzem beim Spalten eines anderen Belegstückes auch eine wohl als *Pseudomonotis* zu deutende Muschel in den grauen, sandigglimmerigen, mit Dolomitbänken wechsellagernden Seißer Schiefern (= untere Werfener) fand, Cassianer Kalke in Begleitung eines regelmäßigen Bandes von Lagersandsteinen gezeichnet, wobei wahrscheinlich meine Beobachtungsangaben in der Arbeit von 1911 übersehen wurden. Auch glaube ich an verschiedenen Stellen der Grubenschnitte die Beobachtung zu machen, daß manche der für Werfener Schichten sehr charakteristischen und allen ostalpinen Geologen bekannten Einschaltungen von flimmernden Dolomiten und dunklen Kalken oder Mergeln vom Autor zum Teil als Muschelkalk, zum Teil als Cassianer Schichten aufgefaßt werden.

Es scheint mir, daß Herr Kropáč die erwähnten Schieferzüge deshalb als Wengener Schichten auffaßte, weil die Deckfaltentektonik dies forderte. Noch auf dem von M. Limanowski 1910 reproduzierten Profile des Autors reichen die von Dolomit durchsetzten Werfener Schiefer des Gersdorfschlages (VII. Lauf) als Liegendschenkel des erzführenden Körpers über den IV. Lauf empor. In den neuen Profilen bilden die betreffenden Schiefer des letzteren Grubenhorizonts als Wengener Schichten den Kern einer liegenden Mulde und werden durch ein zwischen den beiden Aufschlußstrecken angenommenes Dolomitband kontinuierlich vom Werfener Schiefer der tieferen Etage getrennt.

Nun habe ich in der strittigen oberen Region die Werfener Schiefer an verschiedenen Punkten S des Südkontakts festgestellt, so zum Beispiel im II. Lauf S vom Florianigesenk, im IV. Lauf SW vom Franciscigesenk[1]). In beiden Fällen handelte es sich um plattige Mergelschiefer mit eingeschalteten, dunklen, weißgeaderten tonigen Kalken, die ich in ganz gleicher Weise auch im Gersdorf-Liegendschlage ausdrücklich notierte und die mir von der Oberfläche her sehr gut als das Tiroliten- und Naticellenniveau der Campiler Schichten bekannt sind.

Der Autor bemerkt, daß seine nunmehrige Deutung gerechtfertigt sei durch die Übereinstimmung der Gesteine S des „Südkontakts" mit den Wengener Schichten der SO-Grube. In der letzteren sind aber von ihm alle schiefrigsandigen Gesteine des engeren Lagerstättenbereiches diesem Niveau zugewiesen, obwohl in ihnen entschieden zwei ganz verschiedene Triashorizonte vertreten sind.

Auf einen stratigraphisch wichtigen Umstand von mehr als lokaler Bedeutung wäre noch hinzuweisen. In dem ganzen Bereiche des Grubengebietes von Idria konnte ich sowohl an den obertägigen als auch an zahlreichen Grubenaufschlüssen feststellen, daß in der

[1]) Den Teil des Südwestschlages S vom Mariägeburtlager konnte ich nicht mehr befahren, doch sah ich Stücke von „Campiler Kalk und Kalkschiefern".

Nähe der Wengener Auflagerungsgrenze der dolomitische Muschelkalk in Form von klastischen Dolomitbreccien und Konglomeraten entwickelt ist, während in den tieferen Partien die Fazies normaler Dolomite herrscht und an der Grenze gegen die Werfener eine Wechsellagerung dolomitischer Bänke mit den schon erwähnten dunklen, kalkigen Lagen und glimmerigen Mergelschiefern zu beobachten ist. Der Verband der unteren Trias mit dem Muschelkalk ist derart innig, daß früher die kalkigen, durch ihre Fauna (Tiroliten, *Naticella costata*) als Campiler Zone charakterisierten Schichten meist Gutensteiner Kalk genannt wurden. Anderseits hängt die Zunahme der klastischen Entwicklung bei Annäherung an die Wengener Schichten zweifellos mit jenen Bodenbewegungen zusammen, die den eigenartigen Charakter der ladinischen Periode: Bildung von pflanzenführenden Ablagerungen, und Häufigkeit von Eruptionen bedingen.

Wären nun die früher erwähnten Schieferzüge der Südostgrube, die ich nach ihren petrographischen Merkmalen, sowie nach dem geologischen Verbande im VII. Laufe als Werfener Schichten bezeichnen muß, einfach eingefaltete Wengener Schichten, dann müssten im Verbande mit ihnen auch Konglomerat- und Breccienbildungen ähnlich verbreitet sein wie in der Nordwestgrube und wie in den weiter östlich liegenden Tagaufschlüssen des Skonzagrabens, Magdalenenberges etc. [1])

Daß diese stratigraphische Regel für die Südostgrube tatsächlich Geltung haben müßte, zeigen wohl die Aufschlüsse im III. Zwischenlauf der letzteren, wo man unter einer Mulde von Cassianer- und Wengener Schichten die Konglomerate sehr schön feststellen kann (vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1890, pag. 281).

Die Profile in der Arbeit von J. Kropáč führen sich in allen Details auf die Grundvorstellung von Faltendigitationen in einer dem Kreidekalk aufliegenden Überfaltungsdecke zurück. Am einfachsten kommt diese Auffassung in den Tafeln 19 und 21 zum Ausdrucke.

[1]) Auf Seite 30 der neuen Arbeit findet sich die Vermutung, daß diese Konglomerate der Grube erst bei der Faltung der Schichten auf tektonischem Wege entstanden zu sein scheinen. Es liegt nach dem Wortlaute des betreffenden Absatzes eine Verwechslung dieser klastischen, gegen das Wengener Niveau sehr oft in konglomeratische Sandsteine übergehenden Gebilde mit Reibungsbreccien vor.

Anderseits sind aber vom Autor die völlig identischen Gesteine O von Idria, wo sie den schönen, aus Wengener Sandsteinen und Tuffen samt auflagernden Cassianer Kalken bestehenden Erosionszeugen des Magdalenenberges tragen und die an deutlichen Dislokationen, zum Teil widersinnig, eingeklemmten schmalen, pflanzenführenden Sandsteinzüge des Skonzagrabens enthalten, als horizontale Kappe von Wengener Schichten in der Karte eingetragen. Ein Weiterverfolgen dieser Gebilde in der Richtung nach Saurac und Gereuth hätte hier unbedingt Klarheit schaffen müssen (vgl. übrigens Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 92 ff.; ferner Erläuterungen zur geologischen Karte von Adelsberg—Haidenschaft). Es handelt sich überall um die gleiche konglomeratische Entwicklung, die zum Beispiel bei Raibl, Neumarktl, in den zentralen Julischen Alpen etc. gegen Ende des Muschelkalkes beginnt und den Absatz der ladinischen Schichten einleitet.

Die inversen Schenkel unter dem Karbonschiefer sind als durch Streckung in ihrer Mächtigkeit bedeutend reduzierte Bänder in charakteristischen fließenden Faltenkonturen durchgezeichnet, wenn sie auch gegen die sichtbaren Tagesaufschlüsse ganz auffallend rasch auskeilen (vgl. Tafel 21). Es wird zwar im Text ausdrücklich erwähnt, daß zum Beispiel die Werfener Schiefer und die spröden Dolomite häufig verdrückt sind, was ja mit meinen Angaben stimmt; aber maßgebend für die Auffassung des allgemeinen Strukturbildes wird doch immer die in großem Maßstabe gegebene zeichnerische Darstellung bleiben.

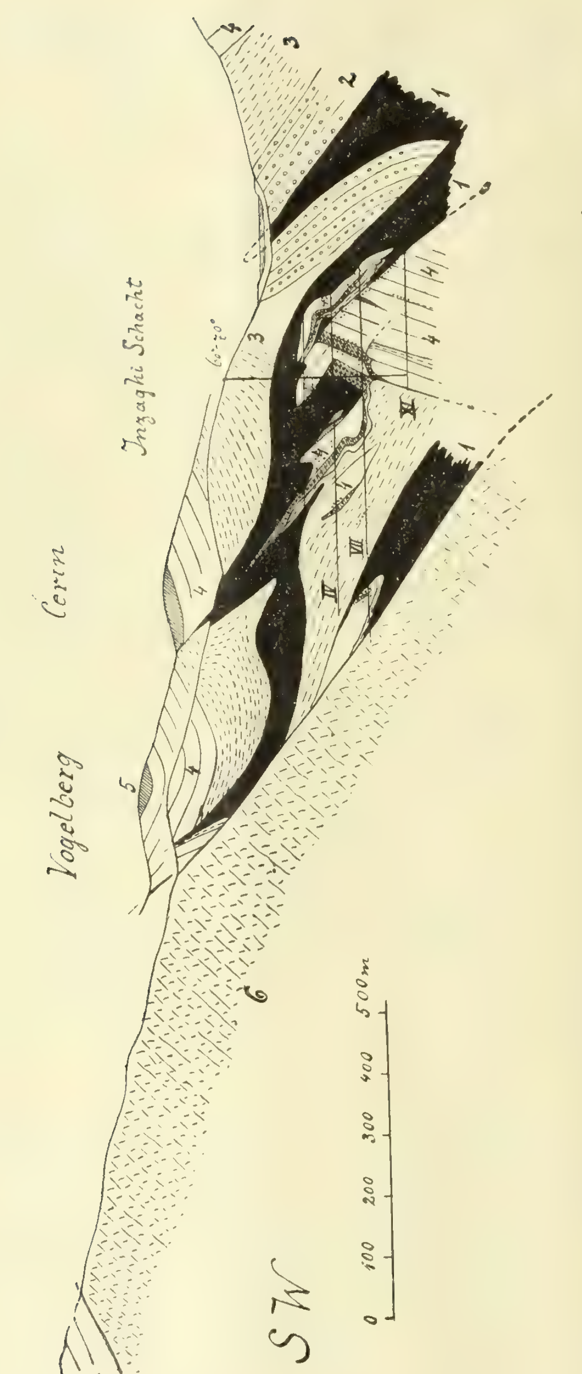
Ich muß nun betonen, daß die direkte Beobachtung nicht den Typus liegender Falten mit weithin verfolgbaren, teilweise ausgewalzten inversen Schenkeln ergibt, sondern nur typische Überschiebungsbilder zeigt, wie sie auch obertags prächtig aufgeschlossen sind. Ich habe in meiner zweiten Arbeit vom Jahre 1911 noch besonders auf einige Punkte hingewiesen, deren Beachtung nach meiner Ansicht für die Beurteilung der Idrianer Tektonik unerläßlich ist.

1. Zu berücksichtigen ist der Umstand, daß die Werfener Schiefer nicht das unmittelbare stratigraphische Hangende der Karbonschiefer bilden, sondern in Normalprofilen, wie man sie zum Beispiel talabwärts von Idria und an anderen Orten sehen kann, durch mächtige Rotliegend-Quarzkonglomerate oder Quarzsandsteine und kalkige oder dolomitische Schichten der Bellerophonstufe von ihnen getrennt sind. Es gelang der Nachweis, daß im Hangenden des dem erzführenden Körper aufgeschobenen Karbonzuges solche Sandsteine, Quarzkonglomerate und in Verbindung damit Dolomite vorhanden sind, die älter sind als der Werfener Komplex[1]). Ein Übergang in den letzteren ist übrigens vorhanden, wie auch die Häufigkeit von Dolomiteinlagerungen besonders in den tieferen Partien der sogenannten Seißer Schichten zeigt. Kropáč hat Werfener Schichten und Perm nicht getrennt, was an sich als Vereinfachung gewiß statthaft ist und in Zonen stärkerer Zerrüttung überhaupt nicht vermieden werden kann. Dadurch wird aber der stratigraphische Abstand zwischen den Karbonschiefern und dem Dolomit der Mitteltrias scheinbar vermindert und man ist leicht geneigt, Profile, in denen nur einzelne Fetzen von Werfener Schiefer oder Grödener Sandsteinen an der Grenze beider erscheinen, für nahezu vollständig zu halten. In meiner letzten Arbeit habe ich darauf hingewiesen, daß an der

[1]) Die Berücksichtigung dieses stratigraphischen Umstandes ist nötig, weil sonst leicht der Anlaß gegeben ist, Grödener Sandsteine samt anschließenden oberpermischen und untertriadischen Dolomiten zu verwechseln mit Serien von Werfener und Muschelkalk.

Ich muß zum Beispiel den an typische Grödener Sandsteine und Quarzkonglomerate anschließenden und mit festen sandigschiefrigen Bänken wechsellagernden Dolomit des Florianistollens (vgl. pag. 347, Jahrb. 1911) für ein Glied der unteren Reihe halten, während er in den neuen Zeichnungen als Muschelkalkkern der Mulde 2 aufgefaßt ist. In der streichenden Fortsetzung fand ich am XI. Lauf im Nordschlag auch die schwarzen Bellerophonkalke mit den bezeichnenden kleinen Diploporen, identisch mit den schönen, von Dolomiten begleiteten Gesteinen des permischen Aufbruchs NW von Unter-Idria. (F. Kossmat und C. Diener, Bellerophonkalke in Oberkrain, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 282.)

Fig. 1.



Profil durch die Nordwestgrube von Idria in der Linie Inzaghischacht—Gersdorfschlag—Poševnikkuppe.

(Nach F. Kossmat.)

Das Grubenprofil ist gezeichnet nach Taf. XXVII, Fig. 1. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1911.

Erklärung zu vorstehender Figur 1.

6. Kreidekalke (Schichtung nicht angegeben).
5. Wengener Schichten (Lagerschiefer, Sandsteine und Tuffe).
4. Dolomite und Breccien des Muschelkalkes.
3. Werfener Schiefer (einschließlich der dolomitischen Lagen der Seißer Schichten und des Oberperm.)
2. Grödener Sandsteine und Quarzkonglomerate (nur nördlich der Lagerstätte selbständig ausscheidbar).
1. Karbonschiefer.

II, IV, VII, XI = Nummern der eingezeichneten Grubenhorizonte.
Die Zinnoberimprägnation ist durch Punktierung gekennzeichnet.

Anmerkung:

Die Scherungsfläche des Kreidekontakts schneidet obertags die verschiedensten tektonischen Züge der aufgegeschobenen älteren Bildungen ohne Rücksicht auf ihr Streichen oder Fallen ab, und tritt zum Beispiel wenig östlich der Profillinie des Josefischachtes mit den jüngsten Schichten (Cassianer und Wengener) der erzführenden Zone in direkte Berührung. Es geht daraus hervor, daß auch in der Grube bei weiterem Tiefenaufschluß die gleiche Unabhängigkeit zu erwarten ist und daß daher der erzführende Körper streckenweise in ähnlicher Weise direkt (ohne Muldenschluß) gegen die Kreide abstoßen muß, wie wir es an den verschiedenen Triaszügen obertags sehen.

Hauptüberschiebung des Grubengebietes — am Nordkontakt — gelegentlich Fetzen von Werfener Schiefern, zum Teil auch Grödener Sandsteinen (l. c. pag. 352) mitgerissen und oft quer über die Schichtköpfe des dolomitischen Muschelkalkes geschleppt sind. An den meisten Aufschlüssen konnte ich aber den mylonitischen mitteltriadischen Dolomit direkt in Kontakt mit den karbonischen Silberschiefern beobachten und fand losgerissene Dolomitbrocken in letzteren, Silberschieferfetzen in ersteren; man vgl. zum Beispiel II. Lauf, loc. cit. pag. 349, III. Lauf, pag. 352, IV. Lauf, pag. 356 (Fetzen von Lagersandsteinen der Wengener Schichten im aufgeschobenen Karbon), VII. Lauf, pag. 358, VIII. Lauf, pag. 363, IX. Lauf, pag, 364, X. Lauf, pag. 366; mehrere Detailprofile sind beigegeben. Daß an diesen Aufschlüssen, welche sehr bezeichnend für den Nordkontakt sind, die fehlenden Glieder nicht durch Quetschung einer inversen Schichtfolge auf Null reduziert, sondern abgeschnitten sind, zeigt die Beobachtung der Schichtstellung.

2. Für besonders wichtig halte ich das Streichen und Fallen in den einzelnen Gesteinszonen der Grube, während in der neuen Darstellung auf diese Eintragungen verzichtet wird. Wenn man die Schichtung berücksichtigt, ergibt sich zum Beispiel, daß in dem Profil des Inzaghischachtes (vgl. Jahrb. 1911, Tafel XXVII und diese Arbeit pag. 370) die unteren Werfener Schiefer des Čerin mit ihren eingeschalteten dolomitischen Bänken nicht als normale stratigraphische Hangendschichten dem Karbon aufliegen, sondern mit Winkeln von 60—70° in entgegengesetzter Richtung geneigt auf ihm reiten. Es ist in Idria auch der Hangendkontakt

durchrissen, wie man am besten daraus ersehen kann, daß weiter südlich, am Rande des Čerin, sogar die mittleren und oberen Triasglieder des Hangendgebirges mit dem Karbon in Berührung treten:

„Ein gewaltiger Riß hat also die Komplexe des Vogelberges und des Čerin aus ihrem Zusammenhange mit der jetzigen erzführenden Zone gelöst und zwischen die auseinandergerissenen, gegeneinander verschobenen Schichtmassen der Trias ist wie ein mächtiger Intrusivgang der plastische Karbonschiefer eingezwängt.“ (Kossmat, Jahrb. 1911, pag. 375.)

Von besonderem Interesse ist die Beobachtung der Schichtstellung im erzführenden Körper. Im X. Laufe der Südostgrube stehen die Dolomite häufig senkrecht; die schönen schmalen Einklemmungen glimmeriger Werfener Schiefer S vom Mayergesenk (auf der Karte von Kropáč als breite Wengener Mulden eingetragen) fallen steil NO.

Im XI. Laufe fallen die Dolomite S vom Josefischachte 80° SW, nördlich vom Schachte stehen sie zum Teil senkrecht, im allgemeinen herrscht dort aber auf lange Strecken sehr steiles Nordfallen. Vergleicht man damit das Profil 20 der neuen Arbeit, so ergibt sich, daß die Dolomite S des Schachtes gegen die Werfener Schiefer des theoretischen Muldenschlusses fast senkrecht abstoßen müßten.

Was den Kontakt des nördlichen Karbonzuges (Nordkontakt) mit dem Erzkörper anbelangt, habe ich bereits 1911 darauf hingewiesen, daß die Überschiebung auf weite Erstreckung quer über die steilgestellten Schichtköpfe der stark zerbrochenen mitteltriadischen Dolomite und der ihnen eingeklemmten Lagersandsteine (Wengener Schichten) geht. Am VI., VII., VIII. und IX. Laufe der Nordwestgrube beobachtete ich in den Dolomiten zwischen dem Lager C und dem Nordkontakt an zahlreichen Stellen südwestliches Einfallen. Im X. und XI. Laufe schießen die sehr deutlichen Schichtbänke in der Grundstrecke südöstlich des Franzschachtes, also nahe der genannten Überschiebung, weithin regelmäßig und steil, meist 70° nach SSW ein, sind also von der tektonischen Grenze unabhängig.

Auch der Erzkörper selbst läßt sich nicht auf verknetete Falten (vgl. die schematische Zeichnung pag. 374) zurückführen, sondern ist an ganzen Systemen von Störungen in einzelne Streifen und Schollen zerschnitten, deren Differentialbewegungen das tektonische Bild so eigenartig und fesselnd gestalten. Das gilt zum Beispiel auch für die oft erzreichen „steilen Blätter“ der Südostgrube, an denen vielfach gangartige Schmitzen von Schieferzügen, zum Teil des Hangenden, zum Teil des Liegenden, im Dolomit eingeklemmt sind. Die gleichfalls erzführende, südöstlich einfallende transversale „O-Kluft“, welche ich besonders am VI., VII,, IX. Lauf als ausgesprochenen Verwerfer verschiedener Gesteinszüge gut verfolgen konnte, vermisse ich im neuen tektonischen Bilde. Ich bin aber der Ansicht, daß ihr weiteres Studium sogar praktisches Interesse haben wird.

Es kann unter Umständen für die Gesamttektonik eines größeren Gebietes verhältnismäßig wenig wichtig sein, ob der Bau durch liegende Falten mit teilweise ausgewalzten inversen Schenkeln oder

durch Überschiebungen mit vorherrschenden Scherungsflächen erklärt wird.

Gerade Idria und seine ganze Umgebung bietet aber die prächtigsten Beispiele für das letztere und man braucht nur den Kontakt der Kreide mit den von ihm in der verschiedensten Weise, oft ohne alle Rücksicht auf das Streichen geschnittenen Triaszügen zu beobachten, um sich davon sofort zu überzeugen.

Von hohem Interesse ist dabei das auffällig plastische Verhalten des Karbons. Schon an der Tagesoberfläche kann man an verschiedenen Aufschlüssen sehen, wie an zahlreichen Störungen, speziell an Überschiebungen, Apophysen des in Quetschlinsen aufgelösten Karbonschiefers zwischen die jüngeren Gesteine förmlich injiziert sind.

Besonders schön geht dies zum Beispiel aus dem schmalen Karbonstreifen hervor, welcher in der direkten östlichen Verlängerung des Idrianer Nordkontakts wie ein Gang zwischen der bis in Wengener-Cassianer Schichten reichenden Triasregion von Kališe und der aufgeschobenen Muschelkalkplatte des Jeličen vrh durchstreicht. Es bleibt hier ebensowenig ein Platz für den inversen Flügel einer liegenden Falte wie am östlichen langen Denudationsrand der Deckschollen des Čerin und Vogelberges über dem Grubengebiete.

Auch Kropáč zeichnet im letzteren Falle konform meiner seinerzeit der Bergbaudirektion zur Verfügung gestellten Detailkarte (1 : 2880) die Wengen-Cassianer Schichten des Fensters auf eine Strecke von mehr als 1 *km* in unmittelbarem Kontakt mit Werfener Schiefern und Karbon der aufgeschobenen Partie.

Trotzdem sind in seinem nur 50—300 *m* (durchschnittlich ca. 150 *m*) von diesem zufälligen Denudationsrande entfernten und diesem parallelen Profile von Tafel 21 alle Schichten eines inversen Schenkels als plastisch deformierte Streifen durchgezeichnet, ohne daß ein Beleg dafür vorhanden wäre.

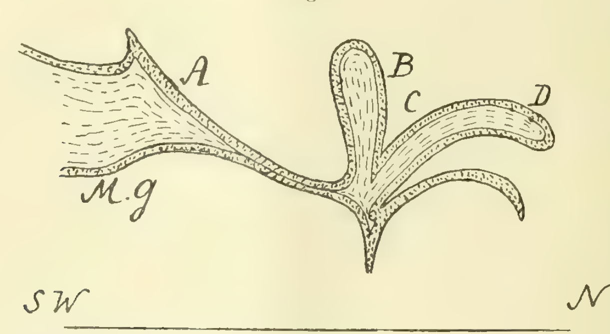
Auch im Lubeučtale und am Zagodaberge ist Mitteltrias zwischen dem aufgeschobenen Werfener und den Wengen-Cassianer Schichten des Fensters an Stellen durchgezogen, wo sie nach meinen Beobachtungen fehlt; es scheint mir also, daß die Überfaltungstheorie allzu großen Einfluß auf die kartographische und profilmäßige Darstellung genommen hat. Da man gewohnt ist, bergmännischen Profilen eine besondere Beweiskraft für die Strukturcharakteristik beizumessen, halte ich so weitgehende Interpolationen für direkt gefährlich.

Wie sehr bei der Deutung der Idrianer Verhältnisse Vorsicht am Platze ist, zeigt eine frühere große Lagerstättenpublikation[1]). Damals wurden sämtliche über den Wengener Schichten der Lager *A* bis *D* in der Nordwestgrube liegenden Dolomite, Breccien und Konglomerate als Cassianer Schichten, die unter ihnen befindlichen als Muschelkalk ein-

[1]) Geolog.-bergmännische Karten etc. von den Quecksilberlagerstätten in Idria. Redigiert von Göbl. Wien 1893.

gezeichnet. Es gelang mir 1898 der Nachweis, daß diese auf der damaligen Annahme des einfachen Muldenbaues beruhende Trennung nicht giltig ist, sondern daß die Hangend-Dolomitmasse eine „durch Überschiebung bewirkte Wiederholung der tieferen Partie ist“. (Jahrb. d. k. geol. R.-A. 1899, pag. 255.) Die neue Arbeit hat sich die Auffassung von der Wiederholung zu eigen gemacht, verfällt aber offenbar in den Fehler, zum Liegendschenkel den inversen Hangendschenkel in weitester Erstreckung zu rekonstruieren, so daß eine für den Fernerstehenden verwirrende Vereinigung von Beobachtungstatsachen mit Hypothesen im Text und in den Abbildungen resultierte.


Fig. 2.



Schematisches Bild der Lagerung im erzführenden Körper der Nordwestgrube nach Kropáč.

A, *B*, *C*, *D* = Züge von Wengener Schichten. — *MG* = Mariä Geburtlager. Punktiert Lagerschiefer, gestrichelt Sandstein, Mergel und Tuffe.

Im Hangenden und Liegenden der als sekundär gefalteter Kern einer liegenden Falte gedachten Wengener Schichten folgen Dolomite des Muschelkalkes.

Anmerkung: Das hier dargestellte Verhältnis zwischen Lagerschiefern und Wengener Sandsteinen, Mergeln und Tuffen ist im Lager *B*, *C*, *D* nicht zu beobachten. Bezüglich des angenommenen Muldenkernes zwischen Lager *A* und Mariä Geburtlager vgl. pag. 367.

Einige Worte über das generelle Profil auf pag. 24 der Arbeit von Kropáč halte ich noch für nötig.

Der Autor betrachtet den auf der Nordseite des Planinarückens auftretenden Schiefer-Sandsteinzug, den ich übrigens in seinem weiteren Verlaufe nach Westen als Wengener Horizont in einer von den Werfener Schichten bis zur jüngsten Trias reichenden Schichtreihe verfolgen konnte, als identisch mit dem auf der Südseite des Rückens durchstreichenden, durch Karneolbreccien, Myophorienschichten etc. gut charakterisierten Raibler Zug und erhält so hier wie am Pšenk eine inverse Serie über der Kreide.

Es würde zu weit führen, auf die weiteren Konsequenzen dieser Deutung und auf meine Gegengründe einzugehen; den meisten Tektonikern dürfte es ohnehin auffallen, daß in dem so gezeichneten Profil

(pag. 24) auf der einen Seite des hier nur wenige hundert Meter breiten Erosionsfensters, also einer zufälligen Durchwaschung der Decke, die Kreide unmittelbar überlagert wird von Karbon und Werfener Schichten des Bergbaugebietes, während auf der anderen Seite eine liegende Antiklinale aus Hauptdolomit und Raibler Schichten den Anschluß bilden müßte. Daß dies nicht möglich ist, geht auch bei Verfolgung der Aufschlüsse rund um den westlichen Rand der Kreideentblößung hervor (vgl. Karte Adelsberg-Haidenschaft).

Es fehlt auch ein theoretischer Anlaß zur gewaltsamen Umdeutung der Stratigraphie, da die lokalen Verhältnisse von Idria ohne jede Veränderung meiner Karte Haidenschaft-Adelsberg zwanglos im Sinne der Deckentheorie — freilich nicht mit durchlaufenden Inversionen — zu deuten wären. Meine abweichende Auffassung des Gesamtbaues basiert auf anderen Zusammenhängen[1]).

Es ist mir recht unangenehm, in so vielen Punkten von der neuen und durch die vielen beigegebenen Schnitte vollständigsten Illustration des Bergbaugebietes abweichen zu müssen, weil sie offenbar die jetzt bei den Betriebsbeamten herrschende Auffassung darstellt. Unter diesen Umständen wird bei vielen Geologen auch nach den obigen Darlegungen vielleicht schwer ein anderer Eindruck zu erreichen sein, als jener, daß der Strukturtypus von Idria noch zweifelhaft sei. Und doch würde dieses nach so vieler Arbeit unbefriedigende Ergebnis nicht der Sachlage entsprechen.

Aus diesem Grunde habe ich besonderen Wert auf die Besprechung jener Punkte gelegt, wo die neuen Karten selbst die Überprüfung der Deutungen erlauben (zum Beispiel Ostrand der Deckschollen, Kreiderand, Verhalten der Schieferzüge der NW-Grube zu jenen der SO-Grube etc.).

Nach meiner Ansicht wäre es hier unbedingt von Vorteil geweseu, wenn der Autor, der als Bergmann stratigraphischen Fragen ferne steht, Gelegenheit gefunden hätte, die für eine Tektonik von Idria entscheidenden Punkte mit irgendeinem in der alpinen Triasstratigraphie bewanderten Geologen zu überprüfen. Er wäre so der Gefahr entgangen, die Deutung mancher, für den Feldgeologen gut charakterisierter Schichten einer durch den Faltenschematismus beeinflußten tektonischen Auffassung unterzuordnen und damit eine so große Fehlerquelle in seine mühsamen Grubenstudien zu bringen.

Da Idria nicht selten von den verschiedensten Fachleuten besucht wird, möchte ich es diesen empfehlen, ihr Augenmerk auf einige der wichtigsten besprochenen Differenzpunkte, so zum Beispiel besonders hinsichtlich der Schieferzüge im VII. und XI. Lauf der Südostgrube zu lenken, da von diesen aus leicht eine Beurteilung auch der anderen Horizonte erfolgen kann. Ich bin sogar überzeugt, daß sich die Zahl der Fossilfundpunkte in den Werfener Schiefern der Grube noch unschwer vermehren lassen wird, wodurch die rasche Erledigung der Sache am besten gefördert würde.

---

[1]) F. Kossmat, Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitteilungen der geologischen Gesellschaft, Wien 1913.

Der Autor bemerkt übrigens zu seinen tektonischen Schlußfolgerungen auf pag. 49: „Unsere Anschauungen beruhen auf Beobachtungen eines räumlich beschränkten Gebietes und es wird vielleicht das Studium des tektonischen Baues der ganzen Südalpen Resultate ergeben, die mit unserer Auffassung nicht im Einklange stehen.“ Ich möchte dazu bemerken, daß ich eben aus diesem Grunde die so naheliegende Annahme des bekannten Deckenbaues nach Schweizer Muster nicht teilen konnte, da sich aus der eigenartigen Lage des Gebietes innerhalb einer Region besonders starker Verkürzung im Winkel der alpindinarischen Knickung Lösungen ergeben, die für die Auffassung des Bergbauterrains berücksichtigt werden müssen (Mitteil. der Geolog. Gesellsch. Wien 1913).

Zur Genesis der Zinnoberlagerstätten hätte ich nur einiges zu bemerken. Der Autor vertritt den Standpunkt, daß Zinnober und Quecksilber infolge der mechanischen Wärme während der Deckenbewegungen durch Sublimation bereits vorhandener Imprägnationen (pag. 51) an ihre Stelle gebracht wurden, sich also im allgemeinen nur dort erhielten, wo sie durch das gasdichte Dach des aufgeschobenen Karbons geschützt waren. Damit würde sich besonders die Vererzung der oft direkt unter letzterem liegenden Partien in der Nordwestgrube erklären, während allerdings das meist an Dolomitklüfte auffallend tief unter dem Karbondach gebundene Vorkommen der Südostgrube nicht dieser Erklärung entspricht (vgl. Text und Profile Jahrb. 1911)[1].

Ich glaube, daß auch bei hydrothermalem Ursprung die Erklärung des erzführenden Hutes in der Nordwestgrube keine Schwierigkeiten macht, da es sich um intensiv zerrissene Schichtkörper handelt. Auch ist es ja zweifellos, daß die Bleizink-Erze vom Typus Raibl-Bleiberg in den Südalpen nicht minder dem impermeablen Dach zustreben wie die Lagerstätte der Idrianer Nordwestgrube.

Ein Rätsel scheint es allerdings, wie die Lösungen durch die ebenso dichten Liegendschichten kamen; aber die gleiche Frage gilt wohl auch für viele sicher hydrothermale Lagerstätten der Alpen etc. Ich habe seinerzeit auf den möglichen ursprünglichen Zusammenhang mit den Porphyreruptionen der ladinischen Zeit hingewiesen (Jahrb. 1911, pag. 383), die in ziemlich geringer Entfernung NW von Idria das Gebirge durchtrümmerten und schon damals Wege in die Tiefe öffneten. Die Lagerstätte in ihrer jetzigen Form verdankt aber auch nach meiner dort geäußerten Ansicht ihre Entstehung späteren Thermalphänomenen, was auch für die so auffallend an die ladinischen Dolomite geknüpften, dabei aber durch junge Dislokationen vorgezeichneten Bleizink-Erze des Raibler Typus gelten könnte.

Daß die Lagerstätte nach den im Bergbau gemachten Erfahrungen nicht in die Kreide hinabreicht, sondern auf die ihr aufgeschobenen Gesteine beschränkt ist, muß ich darauf zurückführen, daß die eigentliche Erzbringung schon vor dem Endstadium des

[1]) Leider ist die Erzführung in die neuen Karten und Profile nicht aufgenommen.

Überschiebungsvorganges abgeschlossen war. Tatsächlich sieht man ja auch, daß der Kreidekontakt die verschiedensten tektonischen Elemente von Idria, so die Deckschollen nicht anders wie die unter ihnen liegende Region, glatt abschneidet.

In dieser Beziehung deckt sich die neue Karte völlig mit meiner und deshalb finde ich auch die Forderung nach einem „Muldenschluß" für die Trias der Erzzone ganz ungerechtfertigt. Der Kreidekontakt ist eine Scherungsfläche, die sich um die Tektonik des Karbon-Triasgebirges der Grube nicht kümmert.

Nach der Beobachtung von Ministerialrat A. v. Posch erschloß am XI. Laufe ein vom Theresiaschachte aus getriebener Nordwestschlag in dem lettigsandig zersetzten Kontaktmaterial zwischen Karbonschiefer und Kreidekalk „abgerundete, teilweise mit Zinnober imprägnierte Dolomitknollen und Kugeln". (Zitiert nach Kropáč, l. c. pag. 23.) Dieser im Liegenden des Erzkörpers gemachte Fund spricht nach meiner Ansicht gegen Sublimation als Folge der tektonischen Bewegung und deutet darauf hin, daß der Kreidekontakt tatsächlich auch die Lagerstätte zerschneidet, daß also die betreffenden abgerissenen Blöcke schon vorher imprägniert waren.

Die vielen Harnische und Rutschstriemen an den „Stahl-" und „Lebererzen" von Idria (zum Beispiel an sehr schönen Stücken in der Sammlung der technischen Hochschule Graz), die merkwürdigen polierten, zinnoberführenden Pyritkugeln am Nordkontakt im IX. Lauf und anderen Stellen zeigen, daß die tektonischen Vorgänge den Erzabsatz überdauerten.

Was mir für den hydrothermalen Ursprung der Lagerstätte zu sprechen scheint, ist nicht nur der Umstand, daß der Zinnoberabsatz zu den wenigen Beispielen gehört, wo man den Prozeß der Bildung sulfidischer Erzablagerungen noch heute beobachten kann (Steamboatsprings, Sulfurbank etc.), sondern vor allem der Vergleich mit mehreren Zinnobervorkommnissen der Südalpen.

St. Anna bei Neumarktl zeigt uns zum Beispiel Zinnober im Muschelkalk und ich konnte beobachten, daß die Imprägnationen hier besonders häufig inmitten von Kalzitadern, und zwar in letzteren eingewachsen, auftreten. In der Südostgrube von Idria sieht man nicht selten Zinnober mit Dolomitkriställchen auf schmalen Gangklüften erscheinen. Erinnern möchte ich auch an das mit Baryt, Bleiglanz und Zinkblende verknüpfte Zinnobervorkommen in Littai (Krain), ferner an die von Baryt begleitete Zinnoberlagerstätte in der Trias von Süddalmatien und die zahlreichen Zinnoberfunde in den Sideritlagerstätten der Alpen. In allen diesen Fällen ist der hydrothermale Ursprung zweifellos und das veranlaßt mich, für Idria keine Ausnahme zu vermuten.

Viel für sich hätte aber die Sublimationstheorie nach meiner Ansicht in folgender Beziehung. Die größten Zinnobervorkommnisse bilden im allgemeinen eine Lagerstättengruppe für sich und zeigen meist nur geringe Beimengungen anderer Metalle (am ehesten noch

Arsen oder auch Antimonverbindungen, wie zum Beispiel Huancavelica, Cap Corse, Mieres, Nikitowka, Siela etc.).

Es wäre danach recht wahrscheinlich, daß sich diese Gruppe von paragenetisch oft verbundenen Stoffen in den Tiefen wegen ihrer größeren Flüchtigkeit meist von den anderen trennt und beim weiteren Transport auf hydrothermalem Wege daher leichter von ihnen isoliert bleibt.

Da in den Zinnoberlagerstätten wohl ziemlich hohe Temperaturen herrschten, läßt sich gewiß nicht ausschließen, daß in ihnen neben hydrothermalem Absatz auch Sublimation des Quecksilbers und seiner Verbindungen erfolgen konnte. Es könnten sogar die Vorkommnisse von harzähnlichen Kohlenstoffverbindungen in den pflanzenführenden Wengener Schichten (wie Idrialit) damit, sei es als Destillationsrückstände, sei es als Destillate, in Verbindung gebracht werden. Der vielleicht naheliegende Gedanke, die Destillationstemperaturen dieser Vorkommnisse als geologische Thermometer zu verwenden, wäre allerdings gewagt, da seit der Bildungszeit jedenfalls viele Veränderungen möglich waren, die zum Beispiel aus leichteren Kohlenwasserstoffverbindungen harzähnliche Körper erzeugen konnten.

Die Wärmequelle kann ich aber nicht in Deckenbewegungen suchen, sonst würden die von den älteren Schichten überschobenen Stinkkalke der Idrianer Kreide nicht denselben Charakter haben wie jene des sicher autochthonen Küstenkarstes. Ebensowenig hätten zum Beispiel die Ichthyolschiefer von Seefeld in den tektonisch stark beanspruchten Nordalpen von Tirol ihr Bitumen behalten können, wenn die Bewegungen so rasch oder unter solcher Belastung erfolgt wären, daß dadurch eine starke Erhitzung des Gebirges stattfand.

J. Dreger. Ein Fund von Mammutresten bei Taufkirchen unweit Schärding in Oberösterreich.

In der Gegend von Taufkirchen an der Pram, einem Ort, der vor etwa 6—7 Jahren wiederholt als Fundstätte von Bergteer im Schlier genannt wurde, sind, wie uns unser Korrespondent Herr Eduard Kyrle, Apotheker in Schärding, mitteilt, bei einem Lehmstich in einer Tiefe von 6 *m* die Reste eines Mammuts aufgefunden worden. Leider sind nur zwei Zähne und ein Rippenstück aufbewahrt worden, welche dem Stadtmuseum in Schärding einverleibt wurden. Nach Herrn Kyrle handelt es sich um einen größeren, oberen Backenzahn von 38 *cm* Länge mit einem Gewicht von 5 *kg* und um einen kleineren, der, aus der Abkauung zu schließen, ein unterer Backenzahn sein dürfte. Das Rippenstück mißt 45 *cm* bei einer Breite von 6 *cm*.

Wir hoffen, daß es der Achtsamkeit unseres Korrespondenten gelingen wird, auch noch weitere Funde, die vielleicht für Studien über die Mammutrassen in Europa von Wichtigkeit sein könnten, in der Gegend zu machen.

15. November 1913.

Vorträge.

F. X. Schaffer. Das prämiocäne Relief der Gegend von Eggenburg (Niederösterreich) und seine heutige Wiederbelebung[1]).

Die Miocänbildungen der Gegend von Eggenburg, auf denen die Gliederung des Miocäns in eine ältere und eine jüngere Mediterranstufe begründet wurde und die daher zu den klassischen Tertiärgebieten Europas gehören, stellen einen Typus des Vorkommens dar, wie er nirgends anderswo beobachtet worden ist. Während die jungtertiären Bildungen anderer Länder stets in einem Becken zur Ablagerung gelangt sind, wir also von einem inneralpinen Wienerbecken, dem Mainzer, Pariser, Londoner, piemontesischen Becken sprechen können, transgrediert das untere Miocän in der Gegend von Eggenburg auf dem Festlande der alten böhmischen Masse, die durch lange Perioden der Erdgeschichte trocken gelegen hat und nur vielleicht vorübergehend in der oberen Kreide vom Meere bedeckt worden ist, deren Bildungen aber in dem Gebiete unserer Untersuchungen schon in vormiocäner Zeit wieder gänzlich entfernt waren. Wir können also nicht von einem „Eggenburgerbecken" sprechen, denn die Sedimente lagern auf einem ziemlich steil ansteigenden Litoralgrunde und unter dem außeralpinen Wienerbecken verstehen wir den Teil der Niederung, der zwischen dem Alpen-, beziehungsweise Karpatenaußenrande und jenem alten Festlande liegt und dessen Westufer vorübergehend in der Gegend von Eggenburg gewesen ist.

Die Sedimente, die hier in geringer Wassertiefe, die nicht unter die Korallinenregion hinabreichte, abgelagert worden sind, ziehen sich nun sichtbar von etwa 240 *m* bis über 440 *m* über das alte Grundgebirge hinan und zeigen so das Vorrücken des ansteigenden Meeres an, das wie andere Untersuchungen gezeigt haben, bis über 500 *m* über den heutigen Meeresspiegel gereicht hat. Bis in diese Höhe muß das alte Litoral, ein Wattenmeer, seine Sedimente abgelagert haben, die in der Folge als leicht zerstörbare Gesteine rasch der Abtragung verfielen, so daß heute nur mehr geringe Reste als vereinzelte Schollen auf dem Urgebirge erhalten geblieben sind. Dies bedingt auch die vielen guten Aufschlüsse der Gegend, die hier ein leichtes Studium und Aufsammeln gestatten. Die oft wenig ausgedehnten, meist wenig mächtigen und großenteils bis auf das Grundgebirge aufgeschlossenen Miocänreste erlauben hier aber auch die prämiocäne Landoberfläche in einer Deutlichkeit zu erkennen, wie es wohl sonst nirgends der Fall ist. Wie die folgenden Untersuchungen zeigen, ist es möglich, großenteils das alte Relief in Details wiederzuerkennen, die geradezu zu verwundern sind. Man wird dieses so einzigartige Vorkommen aber verstehen, wenn man bedenkt, daß hier auch ganz einzigartige Verhältnisse vereint sind: eine alte Landober-

[1]) Die ausführliche Darstellung des Tatsachenmaterials erfolgt im 4. Teile meiner Monographie „Das Miocän von Eggenburg". (Abh. d. k. k. Geol. R.-A., Bd. XXII).

fläche, die von leicht zerstörbaren Sedimenten bedeckt worden ist und nun aus dieser Hülle wieder herausgearbeitet wird.

Es ist wohl vor allem ohne Zweifel anzuerkennen, daß wir eine gegenwärtige Oberfläche des alten Grundgebirges dort als prämiocän anzusehen haben, wo unmittelbar die Ablagerungen des älteren Miocäns auflagern und zwischen zwei nicht allzufern gelegenen Schollen, die durch keine Tiefenlinie getrennt sind, da man bei ihrer geringen Widerstandsfähigkeit doch nicht annehmen kann, daß das unvergleichlich viel festere Urgestein dazwischen abgetragen worden ist, während diese lockeren Sedimente erhalten geblieben sind. Weiters müssen also alle heutigen Tiefenlinien des Reliefs vormiocän bestanden haben, in denen noch Reste von miocänen Sedimenten an der Talsohle oder der Talwand verfolgt werden können. Ob das Gefälle in der gleichen Richtung liegt, kann an dem auftauchenden Urgestein erkannt werden. Wenn nun im Quellgebiete eines heutigen Wasserlaufes die alte Landoberfläche an einem Punkte festgestellt werden kann und auch flußabwärts im Gefälle nachgewiesen wird, so kann man schon den Schluß ziehen, daß dieses Talsystem prämiocän ist. Da es aber immerhin möglich ist, daß in ihm mehrere alte Talstücke, die zu verschiedenen Flußläufen gehört haben, epigenetisch vereint sind, so wird man die Talgehänge genau untersuchen, an denen sich eine solche Kreuzung eines alten Tales zeigen müßte, was bei der starken Abdeckung des Terrains nicht schwierig ist. Außerdem ist der Verlauf der prämiocänen Wasserscheiden auf der alten Landoberfläche, also auf dem Grundgebirge zu verfolgen, die natürlich seit jener Zeit keine Änderungen erlitten haben können.

Wenn also umrahmt von einer prämiocänen Wasserscheide, d. h. von Isohypsen des Grundgebirges ein Miocänrest an einer Stelle auftritt, die heute nach einer Richtung entwässert wird, so ist dies ein Beweis dafür, daß dieses Talsystem seiner Anlage nach prämiocän ist und nach der gleichen Richtung in prämiocäner Zeit entwässert worden ist.

Dies setzt natürlich voraus, daß das in Frage stehende Gebiet seit jener Zeit keine so bedeutende einseitige Bewegung mehr mitgemacht hat, daß eine Umkehrung des Gefälles eintreten konnte. Daß dies in diesem Teile der böhmischen Masse ausgeschlossen ist, braucht nach der ganzen Anlage nicht besonders betont zu werden.

In dem Tale von Oberholz (südlich von der höchsten Kuppe des Manhartsberges) liegen Sande mit Konchylientrümmern und Haifischzähnen in zirka 370 *m*. Der Dienbach fließt von hier in südöstlicher Richtung gegen Bösendürnbach (317 *m*) und mündet südlich dieses Ortes in noch tieferer Lage in den Gscheinzbach. Unmittelbar östlich des Dorfes liegt in fast gleicher Höhe wie dieses fossilreiches Miocän direkt auf dem Grundgebirge aufgeschlossen. Also auch dieser Punkt bezeichnet eine prämiocäne Landoberfläche und daher ist die zwischen beiden Stellen gelegene Terrainfurche ebenfalls prämiocän. Nun ist von diesem zweiten Punkte aus keine andere Entwässerung möglich wie durch den Gscheinzgraben, der nach vielfach gewundenem Laufe bei Straß die Ebene und bei Hadersdorf den Kamp erreicht. Deshalb ist auch dieses Tal wenigstens der Anlage nach vormiocänen Alters.

Bei Wiedendorf liegt in 300 *m* eine Scholle Miocän mit reichen Fossilien auf dem Grundgebirge und zeigt, daß also das ganze Tal schon prämiocän ganz oder wenigstens fast mit seiner heutigen Talsohle bestanden hat.

Die kleine Mulde, in der der Ort Oberholz liegt, ist im Norden, Osten und Süden von Urgesteinsrücken umrahmt, nur gegen Westen öffnet sie sich zu der tief eingeschnittenen Schlucht, die westlich von Elsarn in das eben besprochene Haupttal mündet. Diese muß also auch schon in vormiocäner Zeit vorhanden gewesen sein.

Nordwestlich von Eggendorf liegen marine Sande mit Austern an der nördlichen Seite des Tales von Klein-Burgstall, während die Höhe darüber von Urgestein gebildet wird. Es ist auch diese Furche der Anlage nach prämiocän.

Am Westausgange des Dorfes Grübern liegt unmittelbar auf dem erodierten Grundgebirge das Miocän und läßt sich talwärts bis zur Bezirksstraße verfolgen. Es ist also dieses kurze Stück Talweg prämiocän. Daß aber die Schlucht des „Steinkrempel" jung ist, möchte ich nicht bezweifeln und es scheint die Fortsetzung des vormiocänen Tales nach Süden in der Richtung gegen Beyerdorf unter dem Schlier begraben zu liegen, von wo her rückeinschneidend ein tiefer Graben vordringt und das Bestreben zeigt, das alte Relief auch hier herzustellen. Der Steinkrempelgraben dürfte dann trocken gelegt werden, wenn er nicht schon tiefer eingeschnitten ist als der alte Talweg.

Die am Bauerngraben oberhalb Wilmersdorf und beim Pylonen ober dem Schlosse und auf dem Schloßberge von Maissau am Rande des Urgebirges liegenden kleinen Schollen von Miocän zeigen, daß auch hier die prämiocäne Oberfläche bloßgelegt wird. Selbst der Graben, in dem die Mühle oberhalb des Marktes gelegen ist, muß seiner Anlage nach vormiocän sein, da eine Sandsteinscholle in seinem oberen Teile dies bedingt.

Auch bei Oberdürnbach sind an vier Stellen ganz geringe Abtragungsreste von Eggenburgerschichten erhalten, die zeigen, daß das alte Relief fast wieder hergestellt ist und das Vorkommen von miocänen Sanden tief im eng eingeschnittenen Tale gegenüber der Kirche gibt auch einen sicheren Anhaltspunkt für dessen Alter.

Das Tal des Gänsgrabens bei Limberg ist ein hübsches Beispiel einer vormiocänen Talbildung. Westlich des Dorfes liegen am Rande des Urgebirgsmassivs zwei größere Schollen fossilreicher Miocänbildungen. Dazwischen ist das Tal tief eingeschnitten, das sich gegen vier Kilometer weit von Burgschleinitz herzieht und einen schluchtartigen Charakter trägt. Es würde gewiß niemandem einfallen, auch ihm ein vormiocänes Alter zu geben, wenn nicht bei dem letztgenannten Orte in 370 *m* fossilreiches Miocän aufträte, das wahrscheinlich noch etwas tiefer hinabreicht. Und um dieses Vorkommen laufen die höheren Isohypsen auf dem Urgebirge herum, so daß die Entstehung seiner Auflagerungsfläche nur durch Erosion durch den Gänsgraben erklärt werden kann.

Die Schollen von Miocän, die an der neuen nach Maissau führenden Straße und an der alten bei Sonndorf liegen, zeigen, daß das alte Relief noch nicht völlig herausgearbeitet ist und die Mulden

noch eine dünne Decke der jungen Sedimente enthalten. Der im Roßberge und südlich vom Wiesenbache nachgewiesene Kalkstein ragt wegen seiner größeren Widerstandsfähigkeit in Kuppen empor.

Weiter westlich lassen sich bis über Harmannsdorf auf dem in 400—420 *m* liegenden Plateau eine Anzahl von Miocänresten verfolgen, die auch deutlich zeigen, daß diese Hochfläche schon vor der Ablagerung der Sedimentdecke bestanden hat und nun fast wieder denudiert ist.

Das Auftreten von fossilreichem Miocän an der Bahntrasse nördlich von Limberg, einer kleinen Scholle von Sanden und Sandstein bei Straning und von festem Kalkstein bei Grafenberg haben keine weitere Bedeutung als zu zeigen, daß der Umriß der alten Urgebirgsmasse vor ihrer Ablagerung nicht viel anders gewesen ist als heute. Auch der kleine Rest von leichtzerstörbarem Grus mit Fossilien am Kogelberge bei Stoitzendorf wäre sicher nicht erhalten geblieben, wenn die nachmiocäne Abtragung des Grundgebirges einen nennenswerten Betrag erreicht hätte. Sehr deutlich wird uns gerade dort vor Augen geführt, daß die Entfernung der miocänen Sedimentdecke eben fast vollendet ist und das alte Relief wieder zutage tritt.

Sogar am Fuße des kleinen Granithügels des Wartberg, auf dem die weithin sichtbare Kirche steht, liegt ein kleiner Rest von Miocän, als ob er zeigen sollte, daß selbst diese detaillierten Reliefformen uralt sind.

Das Auftreten von fossilführenden Bildungen im Brunnen des Krankenhauses zu Eggenburg tief unter Tag zeigt, daß das Schmidatal an dieser Stelle noch nicht ausgeräumt ist und zwischen dem Kalvarienberge im Süden und den Granitkuppen gegen Gauderndorf im Norden noch tiefer eingeschnitten ist. Diese Vorkommen lassen sich im Karlstale bei Eggenburg bis gegen die Grubermühle verfolgen und sind hier so vom Grundgebirge eingesäumt, daß die vormiocäne Erosion auf keinem anderen Wege stattgefunden haben kann. Das Herabziehen von Sediment bei der Schießstätte bis zur Talsohle und dessen Auftreten im östlichen und südlichen Teile der Stadt in großer Mächtigkeit, die durch Bohrungen festgestellt worden ist, zeigen, daß der Felsen der Altstadt mit seiner geringen Decke von Miocän ebenfalls vormiocän in seiner heutigen Gestalt herausgearbeitet worden ist und nichts von seinem Umfange und seiner Höhe eingebüßt hat. Das Karlstal ist eine prämiocäne Schlucht und war vorübergehend miocäner Fjord.

Im Bette des Kühnringerbaches sind die Miocänbildungen von Norden und von Süden herabziehend westwärts bis an den Granitrücken verfolgt worden, der beim Wolkenspiegel das Tal klausenartig einengt und von der Bahntrasse benützt wird.

Gleich hinter diesem schmalen Riegel erweitert sich das Tal und fossilreiche Sande liegen dreihundert Schritte von dem letzten Aufschlusse des Miocäns entfernt bis zur Talsohle herab. Die nördliche Talseite wird von Granit gebildet, der auch im Süden fast überall ansteht. Nur an der Stelle des ehemaligen Ziegelofens, wo sich jetzt ein kleines Gehöft befindet, wird er auf eine kurze Strecke von Löß überdeckt. Nur hier könnte also ein Ausfluß des oberen Kühnringer-

tales bestanden haben. Doch liegt dafür gar kein Anhaltspunkt vor und es wäre merkwürdig, daß das breite und tiefe Tal des unteren Kühnringerbaches an dem nicht 200 *m* breiten Granitrücken in vormiocäner Zeit plötzlich seinen Abschluß gefunden und nur durch einen so schmalen und hohen Riegel getrennt, ein ebenso breites und tiefes Tal in gleicher Höhe und in seiner geraden Fortsetzung bestanden hätte, das aber in einem spitzen Winkel und sich stark einengend nach Süden abgebogen wäre. Dafür gibt es keinen Wahrscheinlichkeitsbeweis. Auch ist die prämiocäne Schlucht des Karlstales so bedeutend, daß sie eine größere Wassermenge voraussetzt, die nur durch den langen Kühnringerbach geliefert werden konnte. Wenn die natürliche Talsperre vielleicht Bedenken erregen könnte, so braucht man nur auf die noch zu besprechenden ähnlichen Erscheinungen weiter im Norden (Pulkaubach) hinzuweisen.

Nun läßt sich die alte Talsohle zwischen den Urgesteinswänden bis nach Kühnring verfolgen, wo man unter der geringen diluvialen Schotterdecke Tegel und Sande antrifft. Sie lassen sich auch längs des Roßweidbaches nachweisen, zu dem sich hinter der Ledermannsmühle ein altes Tälchen öffnet, das noch völlig von Sediment erfüllt ist und an dem man deutlich erkennen kann, wie die Ausräumung vor sich geht. Das Profil zeigt zuunterst Tegel, darüber tegeligen Sand und zuoberst die Decke von Eggenburgersandstein, die über das Plateau ausgebreitet ist, in das dieses Tal eingesenkt ist. Die Sickerwässer eines bedeutenden Zuflußgebietes sammeln sich in dem begrabenen Tale als Grundwasserstrom und fließen auf der Oberfläche des Tegels ab. Wo sie zutage treten, ist ein Quellhorizont und der Sand fließt aus, worauf die feste Gesteinsdecke nachbricht. Auf diese Weise vollzieht sich die Ausräumung der prämiocänen Täler überall und diese Art der Erosion wird anekkathäretische Erosion genannt[1]).

Um Kühnring herum liegen die Isohypsen auf dem Urgebirge. Von dem Dorfe zieht sich das Miocän bis an den Roßweidbach, in dessen Furche es weiterhin an der rechten Talseite bis gegen Reinprechtspölla zutage liegt, während die linke von Löß bedeckt ist. Daß dieses Tal also älter ist, ist selbstverständlich. Um Reinprechtspölla herum verlaufen die ansteigenden Isohypsen auf alten Gesteinen. Es ist nach diesen Ausführungen also das ganze System des Schmidabaches prämiocän und gegenwärtig in Ausräumung begriffen.

Das Tal des Lateinbaches bei Gauderndorf wird beiderseits von überaus fossilreichen Sedimenten begleitet, die man vielfach bis zur Talsohle herabreichen und direkt auf dem Urgebirge liegen sieht, dessen Rücken sich im Norden und Süden erheben. Es ist also auch diese Furche prämiocän und nach Analogieschluß auch das ganze Bachsystem mit seinem ausgeglichenen Gefälle. Dasselbe gilt von dem Tale des Maignerbaches-Weidenbaches, der östlich von Roggendorf in einem engen, steilwandigen Tale fließt, bis zu dessen Sohle von den beiderseitigen Granitrücken das Miocän herabreicht, so daß die prämiocäne Anlage zweifellos ist. Dieselbe tiefe Lage der Sedimente ist an mehreren Stellen der linken Talseite bis gegen Jetzels-

---

[1]) ἀνὰ-εκ-καθαίρω, ich fege, räume von unten herauf aus.

dorf aufwärts zu beobachten. Bei der Kattauer Mühle ziehen sie wieder bis zur Talsohle hinab und bilden diese vor Maigen auf eine längere Erstreckung. Im Reschitzwaldgraben lassen sie sich weit nach Westen verfolgen. Es ist also der Maignerbach in seiner ganzen Erstreckung vormiocän, denn auch in seinem obersten Tale ober dem Dorfe Maigen ist miocäner Sand abgelagert worden, wie man in einem kleinen Aufschlusse sehen kann. Im Norden und Süden wird er von Urgebirgsrücken begleitet, auf denen Löß und miocäne Bildungen wohl nur in einer wenig mächtigen Decke liegen.

Wie um zu beweisen, daß die heutige Landoberfläche überall fast genau der prämiocänen entspricht, sind auch weiterhin Zeugen in Gestalt kleiner Reste erhalten, so am Nordfuße des Feldberges und an zwei Punkten an der nach Pulkau führenden Reichsstraße vor Groß-Reipersdorf. Östlich von Pulkau nimmt Löß sehr überhand und die alten Reliefformen sind verschleiert. Aber von diesem Orte zieht sich an der linken Talseite der Pulkau bis zur Talsohle herabreichend das Miocän bis zur Sprinzelmühle. Es ist also auch dieses Talstück alt und wenn wir seinen mäandrisch gewundenen Lauf aufwärts verfolgen, so sehen wir einen so einheitlichen Typus der Talform einen fortwährenden Wechsel von Talweiten und engen Klausen, daß wir auch für die höhere Talstrecke ein gleiches Alter annehmen müssen.

Die Hochfläche, die sich nördlich und westlich von Sigmundsherberg ausdehnt, wird von Löß bedeckt und niemand würde darunter so mächtige miocäne Sedimente vermutet haben, wie sie bei einer Bohrung beim Bahnhofe dieser Station angetroffen worden sind. Dies deutet bei dem in der Umgebung vielfach beobachteten Emportauchen des Grundgebirges auf ein sehr ausgeprägtes begrabenes Relief, das noch seiner Ausräumung harrt. Wohin es sich entwässert, ist gegenwärtig noch nicht geklärt. Da das oberste Stück des nahen Tales von Maigen im Urgebirge und höher liegt als die Sohle der Bohrung, ist diese zunächst zu vermutende Verbindung unmöglich und macht einen Abfluß gegen die Pulkau oder das Kamptal wahrscheinlich.

Der Nord-Süd streichende Höhenzug Achberg, Gemeindeberg, Geyersdorfer Wald, der in seiner weiteren Fortsetzung teilweise kaum als Wasserscheide hervortritt, bis er im Manhartsberge zu größerer Höhe ansteigt, fällt fast geradlinig und schroff gegen die langgestreckte Mulde von Horn ab, die einem breiten Stromtale gleicht, dem aber der entsprechende Wasserlauf fehlt. Hier lagert allenthalben das Miocän am Rande der Senke auf dem Urgebirge und es ist kaum irgendwo leichter zu erkennen, wie das prämiocäne Relief durch die jungtertiären Sedimente begraben worden ist und heute wieder seine Auferstehung feiert. Die durch die Auflagerung von Miocän auf der vormiocänen Talsohle gegebene tiefste Stelle des alten Reliefs ist nur durch den Doppelbach zum Kamp zu entwässern und zeigt uns also deutlich, daß selbst so untergeordnete Einzelheiten wie die heute hydrographisch unbedeutende Schlucht dieses Baches schon vor so langen geologischen Zeitläufen bestanden haben und unverändert bis auf die Gegenwart bewahrt geblieben sind.

Dieselben Verhältnisse finden sich am Südostfuße des Manhartsberges, wo auf dem stellenweise tief erodierten und in niederen Rücken

und Kuppen aufragenden Grundgebirge die Konglomerate und Schotter eines weitausgedehnten Deltas liegen, dessen Alter durch Fossilfunde als den Eggenburger Schichten im weiteren Sinne äquivalent bestimmt ist. Auch sie werden jetzt allmählig abgeräumt und das ursprüngliche Relief tritt zutage. An einigen Stellen ist zu beobachten, daß dies schon in vordiluvialer Zeit der Fall gewesen ist, denn die Schotter und der Löß des Diluviums liegen dort, freilich in tieferem Niveau, ebenfalls auf den Ruinen des alten kristallinischen Massivs.

Diese Erwägungen, die sich an so viele Punkte des untersuchten Gebietes knüpfen, lassen eine Erscheinung in den Vordergrund treten, die die heutige Reliefbildung beherrscht und noch nirgends in dem Maßstabe beobachtet und beschrieben worden ist. Ein durch lange geologische Perioden tief abgetragenes Urgebirgsmassiv, das im Bereiche unserer Untersuchungen ein welliges Plateauland streckenweise der Typus einer Einebnungsfläche gewesen ist, in die sich die Wasserläufe vielfach gewundene, steilwandige Täler geschnitten hatten, bei denen Erweiterungen mit klausenartigen Verengungen wechselten, wurden von dem vordringenden Meere überflutet, dessen Sedimente es unter einer mächtigen Decke begruben. Als sich das Meer im Mittelmiocän zurückzog, griffen die abtragenden Kräfte die noch mangelhaft verfestigten Gesteine an und arbeiteten in verhältnismäßig kurzer Zeit das alte Relief großenteils wieder heraus. Dieser so natürliche Vorgang dürfte sich vielfach in der Natur wiederholen und großenteils Anlaß gewesen sein, die in vielen Fällen nicht recht befriedigende sogenannte epigenetische Talbildung heranzuziehen, deren angebliche Produkte also einer strengen Kritik unterzogen werden müßten. Diese Frage ist freilich nicht nur von einem oberflächlichen morphologischen Standpunkte aus zu lösen, sondern muß genau die geologischen Verhältnisse besonders die der Sedimentation zu jenen fernen Zeiten berücksichtigen. Dabei dürften dann einige der bisher als epigenetisch angenommenen Talbildungen, besonders gerade in der Nähe des Gebietes unserer Untersuchungen eine entschiedene Umdeutung erfahren, wofür schon die wenigen unter diesem Gesichtspunkte vorgenommenen Studien sprechen.

F. X. Schaffer. Die Wasserstandsschwankungen im Wienerbecken zur Neogenzeit.

Durch meine vor mehreren Jahren erschienenen Arbeiten, die zur Erkenntnis der pliocänen und diluvialen Terrassen in der Gegend von Wien führten, ist die jüngste geologische Geschichte dieses Gebietes geklärt worden. Die seither durchgeführten Detailuntersuchungen in den Miocänbildungen des außeralpinen Beckens, besonders am Rande des alten Festlandes der böhmischen Masse haben nun erlaubt, seine Entwickelung bis zum Beginne des Miocäns zurückzuverfolgen. Die Grundlagen, auf denen diese Erkenntnis sich aufbaut, sind die anerkannte Stabilität des böhmischen Massivs in diesem beschränkten Teile als Pegel und das Auftreten von dem Alter nach bestimmten Sedimenten für die Hochstände, die Beobachtung deren Erosion für die Tiefstände des Wasserspiegels.

Die Festlandsperiode im Gebiete des Manhartsberges hat durch lange Zeiträume der Erdgeschichte angedauert und ist für das Oligocän bei einem tieferen Stande des Meeresspiegels eine Zeit intensiver Abtragung gewesen. Das Randgebiet des alten Urgebirgsmassivs bildete damals eine flachwellige, zum Teil sehr vorgeschrittene Einebnungsfläche, die sich gegen Westen langsam erhob und von tiefeingeschnittenen, steilwandigen, oft mäandrisch gewundenen Tälern, die West-Ost verlaufen, durchschnitten war. Die damaligen Reliefformen sind in dem vorhergehenden Aufsatze geschildert worden.

Über diese abwechslungsreiche vormiocäne Landoberfläche drang nun das Meer vor und schuf ein landschaftliches Bild, wie es etwa heute das Küstengebiet an der Bucht von Brest bietet, wo sich auch ein altes tief abgetragenes Festland allmählig langsam in den Ozean senkt. Sein tiefster Stand ist bei Fels am Wagram in 240 *m* nachzuweisen und es hatte vorübergehend seinen Spiegel in 310 *m*. In dieser Höhe finden wir grobe Sande des Litorals mit zahlreichen grobschaligen, stark skulpturierten Patellen im Schloßtale bei Roggendorf. Diese Gastropodenfauna ist ein genauer Pegel des Wasserstandes, da sie heute im Bereiche der Brandung in der Flutzone lebt. Dann stieg das Meer an und wir können dies in der Lage der Bildungen der Schorre vom Typus des Lido verfolgen, den die Gauderndorfer Sande vertreten. Eine Zeitlang war dann der Wasserspiegel in etwa 350 *m* gestanden, wie sich aus der Lage dieser Bildungen bei Eggenburg schließen läßt. Dann erfolgte ein weiteres Vorrücken des Strandes über das Festland im Westen. Wie schon früher gezeigt worden ist, muß dafür ein Höchststand von mindestens 500 *m* angenommen werden, doch ist die Kote wahrscheinlich noch beträchtlich höher. Die einst wohl mehrere hundert Meter mächtigen Bildungen des unteren Miocäns sind bei dem folgenden Rückzuge des Meeres abgetragen worden. Wie weit dieser erfolgte, ist nicht zu ersehen, aber ein Minimum gibt uns die Auflagerung von Schlier auf abgetragenem Miocän in einer Bohrung bei Limberg in 262 *m*. Es muß also der Wasserspiegel vor Ablagerung des Schliers unter diese Kote gesunken sein. Bei Grübern liegt der Schlier in 380 *m*, woraus sich ein Ansteigen des Meeres während seiner Ablagerung bis zu dieser Mindesthöhe ergibt.

Nun sind in jüngster Zeit bei Gaindorf, unweit Ravelsbach Litoralbildungen der Grunderschichten im Lidotypus in 260 *m* Seehöhe gefunden worden, so daß also ein Rückzug des Meeres unter dieses Niveau vorausgegangen sein muß. Über ihnen liegt mit scharfer Grenze transgredierend Tegel mit *Pecten denudatus*, der als Äquivalent der Tegel von Walbersdorf, Au am Leithagebirge und Neudorf an der March im inneralpinen Becken angesehen werden muß. Dies zeigt eine nochmalige Senkung des Meeresspiegels, eine Abtragung der Grunderschichten an, worauf das Meer wieder vordrang. Nun schließen sich die Schwankungen an, die sich am Ufer der inneralpinen Bucht des jüngeren Miocänmeeres ergeben haben. Bis mindestens 450 *m* reichte sein Strand, doch sind die höchstgelegenen Litoralbildungen durch die Abtragung entfernt worden. Darauf folgte Erosion und ein Ansteigen des Wasserspiegels in sarmatischer Zeit bis etwa 400 *m*, der sich dann mit Beginn der pontischen Zeit (Pliocän) wieder bis

etwa 450 *m* Mindesthöhe erhob. Von dem noch nicht genauer fixierten Hochstande senkte er sich intermittierend und die bekannten Terrassen am Rande der Bucht zurücklassend bis 210 *m* (Niveau der Arsenalterrasse). Damit hatte die Bedeckung des Wienerbeckens mit einer stehenden Wasserfläche ihr Ende erreicht und es folgte nur mehr Erosion, die endlich die heutigen Landschaftsformen schuf.

Während des unteren Miocäns war das inneralpine Becken von einem See bedeckt, dessen Spiegel wohl gegen 1000 *m* hoch gelegen gewesen ist. Ihm ist von Südwesten über den Semmeringpaß her der Norische Strom zugeflossen, der aus dem alten Murtale gekommen ist. Die Sedimente dieser Zeit sind an mehreren Punkten mit Braunkohlen vergesellschaftet, die als die Lignite von Pitten und Schauerleiten bezeichnet werden. Der Spiegel dieses Sees hat sich mit dem Niederbruche des Beckens intermittierend gesenkt und dabei Terrassen in den Gebirgsrand geschnitten, deren Deutung bisher noch unsicher gewesen ist. Dann bricht das Meer der zweiten Mediterranstufe in das Senkungsfeld ein und es ist der Anschluß an die Erscheinungen gefunden, die eben erötert worden sind.

G. Schlesinger. *E. planifrons* vom Laaerberg und die Stratigraphie der alten Flußterrassen von Wien[1]).

Der Vortragende wies zunächst kurz auf seine erste Konstatierung von *E. planifrons Falc.* (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Bd. 62, Heft 1) hin und erörterte die Einwände, die dagegen erhoben worden waren, insbesondere von seiten W. Soergels[2]) und W. Freudenbergs[3]).

Darauf führte er an Hand von mehreren Photos den Zahnfund vor.

Das Stück ist ein sehr schöner M_3 links mit außerordentlich ursprünglichen Charakteren. Vorhanden sind x 8 — Joche. Die fehlenden lassen sich völlig zuverlässig ergänzen; es sind zwei Joche. Schon aus dieser niederen Lamellenformel (x 10) erhellt, daß *E. meridionalis Nesti* gänzlich außer Betracht kommt, da die unterste Grenze für diese Art x 11 x beträgt.

In gleicher Richtung weisen die Merkmale, welche aus der Betrachtung der Kaufläche sinnfällig werden, besonders die grobe Schmelzlage, die stellenweise 6 *mm* erreicht und die breiten Zementintervalle, die sich im Längenlamellenquotienten von fast 28 ausdrücken.

Ein Merkmal von besonderer Bedeutung und großem Interesse bietet der Aufbau der Einzellamelle. Sie setzt sich aus drei Hauptpfeilern zusammen, von welchen der mittlere sehr breit ist, während die beiden äußeren elliptisch-ringförmig sind.

Der Verschmelzungstypus ist demnach als median lamellar, lateral annullar zu bezeichnen.

---

[1]) Einzelheiten wollen in der demnächst im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. erscheinenden Arbeit nachgelesen werden.

[2]) W. Soergel, Über *E. trogontherii Pohlig* und *E. antiquus Falc.* etc. in Palaeontographica. Bd. XL, pag. 97, Stuttgart 1912.

[3]) W. Freudenberg, In Neues Jahrb. f. Min. 1913, pag. 351, Stuttgart

Diese Verhältnisse zeigen nicht nur sämtliche Molaren von *E. planifrons* europäischer Herkunft, sondern fast alle Abbildungen der Fauna antiqua Sivalensis, an welchen der Fusionstypus ersichtlich ist.

E. meridionalis hingegen ist in seinen ursprünglichsten Vertretern intermediär, in seinen typischen Formen weist er eine deutlich median annullar lateral lamellare Verschmelzung auf, wie sie W. Soergel irrtümlich für beide Arten behauptet hat.

Die Seitenansicht zeigt ein Verhältnis von Kronenhöhe : Wurzelhöhe = 5 : 4, ferner einen Winkel zwischen Kronenbasis und Kaufläche von 12·5°; letzterer ist infolge des gerade wünschbaren Abkauungsstadiums (beginnende Invadierung der ersten Lamelle von rückwärts) vergleichbar.

Die Werte entsprechen durchaus denen des Stückes von Dobermannsdorf. Ein Vergleich von einzelnen Ansichten der Kaufläche von ostindischen Molaren aus der Fauna antiqua Sivalensis mit dem Zahn vom Laaerberg bestätigte die aus der Übereinstimmung aller Merkmale gewonnene Bestimmung.

Der Vortragende kritisierte hierauf kurz die von W. Soergel angenommene Deszendenzlinie *E. meridionalis Nesti* → *E. antiquus Falc.*, wies ihre Unhaltbarkeit aus dem mit Recht von Soergel selbst als phylogenetisch höchst wichtig erklärten Merkmal des Aufbaues der Einzellamelle und den Verhältnissen des Craniums von *E. meridionalis* und *E. antiquus* nach und wandte sich dann der Altersfrage der Terrassen vom Laaerberg und vom Arsenal in Wien zu.

Der Fund von *E. planifrons Falc.* mitten im Laaerbergschotter umgrenzt den Horizont des Schotters schon einigermaßen sicher. *E. planifrons* muß als Ahne des *E. meridionalis* älter sein als dieser. Da nun *E. meridionalis* durch das ganze Oberpliocän gefunden wird, ist für *E. planifrons* ein mittelpliocänes Alter wahrscheinlich, höchstens ein basal-oberpliocänes möglich.

Nun wurden aber außerdem im Laaerbergschotter der Grube beim Alten Landgut (Kulmination der Favoritenstraße, Wien X.) in einem Aufschluß, in dem nur der Schotter angefahren ist, zwei Stoßzähne und Backenzahnreste eines *Tetrabelodon* gefunden, welches *T.* (*Zygolophodon*) *tapiroides Cuv.* näher steht als *T.* (Mammut) *Borsoni Hays* und als forma transiens zwischen beiden bezeichnet werden muß. Solche meist als *T. Borsoni* bestimmte Zähne wurden bisher öfter (so in Baltavár, Kertsch und Rákos bei Budapest) gefunden, und zwar stets in pontischen Horizonten.

Der Fund vom Alten Landgut verlegt also den Horizont des Schotters an die unterste mögliche Grenze.

Diese ist infolge der Auflagerung auf Kongeriensanden nicht tiefer als mittelpliocän anzunehmen.

Die Festlegung des Alters der „Arsenalterrasse“ durch Wiederauffinden eines schon seit den 1850er Jahren im Hofmuseum liegenden Zahnes von *Hippopotamus Pentlandi H. v. M.* griff hier unterstützend ein.

Hipp. Pentlandi ist eine sicher oberpliocäne Form; sie fand sich in den Knochenhöhlen auf Malta stets in einer faziell verschiedenen Schicht unter der Lage mit den Resten von Zwergelefanten, nie mit diesen zusammen.

Da nun sämtliche Zwergelefanten auf ursprüngliche, wahrscheinlich pliocäne oder höchstens sehr altdiluviale Stammformen zurückgehen, kann über das Alter der darunterliegenden Schicht wenig Zweifel sein.

Nun könnte ja die Art bei uns persistiert haben. Für diesen Fall wäre als oberste Grenze das Präglazial anzunehmen, da Flußpferde im eisbedeckten Strom keine Lebensbedingungen finden.

Nach all dem sind die möglichen Grenzen für die Terrasse vom Laaerberg: Unteres Mittelpliocän — basales Oberpliocän;

für die Terrasse vom Arsenal: Oberpliocän — Präglazial;

die wahrscheinlichen: **Mittelpliocän** und **Oberpliocän.**

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelangt vom 1. Juli bis Ende September 1913.

Accessions-Katalog. Sveriges offentliga bibliotek; Stockholm, Upsala, Lund, Göteborg. Tioars-Register 1896—1905, genom E. W. Dahlgren. Hälften I (A—K) u. Hälften II (L—O). Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1913. 8°. 2 Vol. (V-439 S. u. 450 S.). Gesch. d. kgl. Bibliothek in Stockholm. *(46. 8°. Bibl.)*

Agassiz, Al. Letters and recollections with a sketch of its life and work; edited by G. R. Agassiz. London, Constable & Co., 1913. 8°. XII—454 S. mit 1 Titelbild. 17 Taf. u. 2 Karten. Gesch. d. G. R. Agassiz. *(17150. 8°.)*

Agassiz, G. R. Letters and recollections by Al. Agassiz; with a skitch of its life and work; edited. London, 1913. 8°. Vide: Agassiz, Al. *(17150. 8°.)*

Andrews, Ch. W. A descriptive catalogue of the marine reptiles of the Oxford clay; based on the Leeds collection in the British Museum. Part II. [Pliosauridae. Teleosauridae. Geosauridae.] London, Longmans & Co., 1913. 4°. XXIV—206 S. u. 1 Titelbild, 73 Textfig. u. 13 Taf. Gesch. d. British Museum. *(2940. 4°.)*

Antula, D. J. [La Serbie a l'exposition universelle de 1911 a Turin.] L'industrie minérale. Belgrade, 1911. 8°. Vide: Serbíe, La, S. 199—241. *(17151. 8°.)*

Behrens, H. Mikrochemische Technik. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1900. 8°. VIII—68 S. Kauf. *(17089. 8°. Lab.)*

[„Belgica"—Commission.] Expedition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1899. Rapports scientifiques, Géologie. Petrographische Untersuchungen der Gesteinsproben. Teil II; von D. Sistek. Anvers, typ. J. E. Buschmann, 1912. 4°. 20 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Commission. *(2787. 4°.)*

Blaas, J. Neue Pflanzenfunde in der Höttinger Breccie. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1912, Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8°. 5 S. (268—272) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17156. 8°.)*

Brunlechner, A. Die paläozoische Scholle bei Victring. (Separat. aus: Carinthia. II. 1897, Nr. 5.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1897. 8°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17157. 8°.)*

Boussac, J. Le massif cristallin ligure. Paris 1912. 8°. Vide: Termier, P. & J. Boussac. *(17203. 8°.)*

Chandra, H. Über die Ferroferrioxyde und ihre Derivate. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1913. 8°. 71 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(17091. 8°. Lab.)*

Czakó, E. Beiträge zur Kenntnis natürlicher Gasausströmungen. Über gasanalytische Untersuchung, Heliumgehalt und Radioaktivität kohlenwasserstoffhaltiger Gase. Dissertation. Karlsruhe, typ. G. Braun, 1912. 8°. 85 S. mit 13 Textfig. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. *(17092. 8°. Lab.)*

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 3. (Bog. 21—30.) Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1913. 8°. Kauf. *(17019. 8°. Lab.)*

Dal Piaz, G. Sulla fauna batoniana del Monte Pastello nel Veronese. (Separat. aus: Memorie dell' Istituto geologico della R. Universita di Padova. Vol. I. Mem. 3.) Padova, Società Cooperativa tipografica, 1912. 4°. 54 S. (215—266) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(3270. 4°.)*

Donath, E. u. H. v. Höfer. Das Erdölvorkommen in Raibl, Kärnten. (Separat. aus: Zeitschrift „Petroleum" Jahrg. VIII, Nr. 22.) Berlin, Verlag für Fachliteratur, 1913. 4°. 4 S. (1493—1496.) Gesch. d. Autors H. v. Höfer. (*3271. 4°.*)

Dreger, J. Direktor Ernst Kittl. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1913, Nr. 9.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 4 S. (221—224.) Gesch. d. Autors. (*17158. 8°.*)

Emich, F. Lehrbuch der Mikrochemie. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1911. 8°. XIII—212 S. mit 30 Textfig. Kauf. (*17090. 8°.* Lab.)

Expedition, National Antarctic 1901—1904. Meteorology. Part II. comprising daily synchroneous charts 1. October 1901 to 31 March 1904. London, Royal Society, 1913. 4°. 26 S. mit 260 Taf. Gesch. d. Royal Society. (*2854. 4°.*)

Fajans, K. Die Verzweigung der Radiumzerfallsreihe. Habilitationsschrift. (Separat. aus: Verhandlungen des Heidelberger naturh. mediz. Vereins. N. F. Bd. XII.) Heidelberg, C. Winter, 1912. 8°. 68 S. (173—240) mit 9 Textfig. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. (*17093. 8°.* Lab.)

Furlani, Marthe. Der Drauzug im Hochpustertal. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 20 S. (252—271) mit 2 Taf. (IV—V). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17159. 8°.*)

Gasser, G. Die Mineralien Tirols, einschließlich Vorarlbergs und der Hohen Tauern. Innsbruck, Wagner, 1913. 8°. XII—548 S. mit 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*17152. 8°.*)

Gaulhofer, K. u. J. Stiny. Die Paschlinger Senke. Vorläufige Mitteilung über die geologischen Verhältnisse am Westende des Semmeringfensters. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. V.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 21 S. (324—344) mit 4 Textfig. u. 1 Karte (Taf. VI). Gesch. d. Autoren. (*17160. 8°.*)

Gemsky, H. Kristallographische und thermische Untersuchung des ternären Systems Bariumchlorid, Kaliumchlorid, Natriumchlorid. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie. Beil.-Bd. XXXVI.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 46 S. (513—558) mit 22 Textfig. u. 2 Taf. (XVIII—XIX.) Gesch. d. Universität Berlin. (*17094. 8°.* Lab.)

Geyer, G. Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe im Toten Gebirge. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1913, Nr. 11—12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 43 S. (267—309) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17161. 8°.*)

Gleißner, M. J. Über rezente Bodenverkittungen durch Mangan, bzw. Kalk. Dissertation. Karlsruhe, typ. L. Kaiser, 1913. 8°. 85 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. (*17155. 8°.*)

Grant, W. R. Ogilvie. Catalogue of the collections of Bird's eggs in the British Museum [by E. W. Oates]. Vol. V. Carinatae (Passeriformes completed). London, Longmans & Co., 1912. 8°. XXIII—547 S. mit 22 Taf. Gesch. d. British Museum. (*13640. 8°.*)

Halaváts, J. v. Daten zur Tektonik des siebenbürgischen Beckens. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XLIII. 1913.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1913. 8°. 10 S. (268—277) mit 3 Textfig. (11—13.) Gesch. d. Autors. (*17162. 8°.*)

Hampson, G. F. Catalogue of the *Lepidoptera Phalaenae* in the British Museum. Vol. XII. Noctuidae (Catocalinae). London, Longmans & Co., 1913. 8°. XIII—626 S mit 134 Textfig. Gesch. d. British Museum. (*12657. 8°.*)

Heim, Arnold. [Geologische Charakterbilder hrsg. v. H. Stille. Hft. 16.] Lavafelder des Kilauea, Hawaii. Berlin 1913. 4°. Vide: Stille, H. (*2967. 4°.*)

Heimann, Bertha. Über das Verhältnis von Radium zu Uran in Uranpecherzen. Dissertation. Berlin 1913. 8°. 39 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17095. 8°.* Lab.)

Hintze, C. Handbuch der Mineralogie. Bd. I. Lfg. 16. (S. 2401—2560.) Leipzig, Veit u. Co., 1913. 8°. Kauf. (*10798. 8°.* Lab.)

Hlawatsch, C. Thenardit als Absatz aus Kesselwasser. (Separat. aus: Tschermaks Mineralog. und petrograph. Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 1.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17163. 8°.*)

Höfer, H. v. Das Erdölvorkommen in Raibl, Kärnten. Berlin 1913. 4°. Vide: Donath, E. u. H. v. Höfer. (*3271. 4°.*)

Huene, F. v. Der zweite Fund des Rhynchocephalen *Brachyrhinodon* in Elgin. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1912. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 7 S. (51—57) mit 4 Textfig. u. 2 Taf. (IV—V.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17164. 8°.*)

Huene, F. v. Ernst Koken †. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1912. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 13 S. mit 1 Porträt Kokens. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17165. 8°.*)

Huene, F. v. Der Unterkiefer von *Diplocaulus*. (Separat. aus: Anatomischer Anzeiger hrsg. v. K. v. Bardeleben. Bd. XLII. 1912.) Jena, G. Fischer, 1912. 8°. 4 S. (472—475) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17166. 8°.*)

Huene, F. v. Die Herkunft des Os interparietale der Mammalia. (Separat. aus: Anatomischer Anzeiger hrsg. v. K. v. Bardeleben. Bd. XLII. 1912.) Jena, G. Fischer, 1912. 8°. 3 S. (522—524) mit 5 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17167. 8°.*)

Huene, F. v. Über Lysorophus aus dem Perm von Texas. (Separat. aus: Anatomischer Anzeiger hrsg. v. K. v. Bardeleben. Bd. XLIII. Nr. 14—15. 1913.) Jena, G. Fischer, 1913. 8°. 8 S. (389—396) mit 7 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17168. 8°.*)

Huene, F. v. Das Hinterhaupt von *Dimetrodon*. (Separat. aus: Anatomischer Anzeiger hrsg. v. K. v. Bardeleben. Bd. XLIII. Nr. 19—20. 1913) Jena, G. Fischer, 1913. 8°. 4 S. (519—522) mit 4 Textfig Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17169. 8°.*)

Katalog, Systematischer, der Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Verzeichnis der Periodischen Druckschriften. Nachtrag I. Wien, typ. A. Holzhausen, 1913. 8°. 12 S. Gesch. d. Techn. Hochsch. (*198. 8°.* Bibl.)

Kilian, W. & P. Reboul. [Geologische Charakterbilder hrsg. v. H. Stille. Hft. 15.] Morphologie des Alpes françaises. Fasc. II. Massifs cristallins de la zone delphino-savoisienne. Berlin, 1913. 4°. Vide: Stille, H. (*2967. 4°.*)

[Kittl, E.] Nekrolog auf ihn; von J. Dreger. Wien 1913. 8°. Vide: Dreger, J. (*17158. 8°.*)

Klein, W. C. Tektonische und stratigraphische Beobachtungen am Südwestrande des Limburgischen Kohlenreviers. Proefschrift. Amsterdam, typ. T. Kasteel van Aemstel, 1913. 4° VIII—90 S. mit 22 Abbildungen (im Text u. auf 6 Taf.) u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Techn. Akademie zu Delft. (*3269. 4°.*)

Klüpfel, W. Die Entstehungsgeschichte des Landschaftsbildes. (Separat. aus dem Werke: Lothringen u. seine Hauptstadt.) Metz, 1913. 8°. 11 S. (18—28) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*17170. 8°.*)

Koken, E. Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz, Abteital, Südtirol. (Separat. aus: Abhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt Bd. XVI. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1913. 4°. 43 S. mit 6 Taf. (*3272. 4°.*)

[Koken, E.] Nekrolog mit Verzeichnis seiner Schriften: von F. v. Huene. Stuttgart 1912. 8°. Vide: Huene, F. v. (*17165. 8°.*)

Kronecker, W. Die Geologie des Albenzagebirges und seiner Vorbergszone. (Teildruck.) Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1913. 8°. 166 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17171. 8°.*)

Lang, R. [Geologische Charakterbilder hrsg. v. H. Stille. Hft. 14.] Der Nordrand der mittleren Schwäbischen Alb. Berlin 1913. 4°. Vide: Stille, H. (*2967. 4°.*)

Leuchs, K. Beiträge zur Geologie des westlichen Kwenlun und Westtibets, nach Zugmayers Beobachtungen. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. LXV. 1913. Monatsbericht Nr. 3.) Berlin, typ. G. Schade, 1913. 8°. 13 S. (173—185) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17172. 8°.*)

Leuchs, K. Ergebnisse neuer geologischer Forschung im Tian-Schan. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. IV. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1913. 8°. 28 S. (15—42.) Gesch. d. Autors. (*17173. 8°.*)

Lydekker, R. Catalogue of the heads and horns of Indian Big Game, bequeathed by A. O. Hume to the British Museum. London, Longmans, Green & Co, 1913. 8°. XVI—45 S. mit einem Titelbild (Porträt A. O. Hume's) und 16 Textfig. Gesch. d. British Museum. (*17153. 8°.*)

Michel, H. Die Feldspate der Meteoriten. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 6.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 96 S. (563—658) mit 6 Textfig. u. 2 Taf. (XVI—XVII.) Gesch. d. Autors. (*17174. 8°.*)

Michel, H. Talk von Hozsuret, Ungarn. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. u. petrogr. Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 2—3.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 1 S. Gesch. d. Autors. (*17175. 8°.*)

Michel, H. Der Basalt der Eilander Raumwiese bei Bodenbach, seine Urausscheidungen, Einschlüsse und Mandelbildungen. (Separat. aus: Annalen des k. k. Naturhistor. Hofmuseums Bd. XXVII.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 36 S. (113—148) mit 1 Taf. (VI.) Gesch. d. Autors. (*17176. 8°.*)

Michel, H. Der Klinoenstatit der Meteoriten. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913. Nr. 6.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 3 S. (161—163.) Gesch. d. Autors. (*17177. 8°.*)

Michel, H. Über das Auftreten von Rhönitbasalten im böhmischen Mittelgebirge. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913, Nr. 7.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 9 S. (195—203) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17178. 8°.*)

Mohr, H. Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen? (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien. Bd. IV.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 6 S. (305—310.) Gesch. d. Autors. (*17179. 8°.*)

Mohr, H. Ein Nachwort zu „Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen?“ (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien. Bd. IV.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 4 S. (627—630.) Gesch. d. Autors. (*17180. 8°.*)

Mohr, H. Eolithe in der Nordoststeiermark? (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 10 S. (649—658) mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17181. 8°.*)

Mohr, H. Vorlage seiner Abhandlung: Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordorstsporns der Zentralalpen. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften, 1912.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1912. 8°. 2 S. (107—108.) Gesch. d. Autors. (*17182. 8°.*)

Mohr, H. Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostsporns der Zentralalpen. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXVIII.) Wien, A. Hölder, 1912. 4°. 20 S. mit 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*3273. 4°.*)

Mohr, H. Über einen genetisch interessanten Bleizinkerzbergbau bei Dellach im Oberdrautale. (Separat. aus: Montanistische Rundschau; vom 1. Jänner 1913.) Wien, typ. F. Jasper, 1913. 4°. 4 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3274. 4°.*)

Morley, C. A revision on the Ichneumonidae based on the collection in the British Museum: with description of new genera and species. Part II. Tribes Rhyssides, Echthromorphides, Anomalides and Paniscides. London, Longmans, Green & Co., 1913. 8°. XII—140 S. mit 1 Taf. Gesch. d. British Museum. (*16792. 8°.*)

Musceleanu, C. Eine Methode zur Bestimmung der Verdampfungswärme der Metalle. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1912. 8°. 35 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17096. 8°. Lab.*)

Nowak, J. Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. III. Teil. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie. Sér. B. Sciences naturelles; juin 1913.) Krakau, typ. J. Filipowski, 1913. 8°. 81 S. (335—415) mit 6 Taf. (XL—XLV.) Gesch. d. Autors. (*16535. 8°.*)

Passarge, S. [Geologische Charakterbilder hrsg. v. H. Stille. Hft. 17.] Die Trockengebiete Algeriens. Berlin 1913. 4°. Vide: Stille, H. (*2967. 4°.*)

Philippson, A. Referat über: F. v. Richthofen. China. Bd. III. Das südliche China. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . 1913. Bd. II. Referate.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 13 S. (122—134.) Gesch. d. Autors. (*17183. 8°.*)

Plieninger, R. Untersuchungen über das Verfahren: Eisen mittels des Sauerstoffstrahles zu durchtrennen (autogenes Schneidverfahren). Dissertation. Zürich, typ. J. Prey, 1912. 8°. 50 S. mit 46 Textfig. u. 8 Taf. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. (*17097. 8°. Lab.*)

Potonie, H. Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen-Reste; hrsg. v. d. königl. preuß. geolog. Landesanstalt. Lfg. VIII (Nr. 141—160) u. Lfg. IX (Nr. 161—180). Berlin, typ. A. W. Schade, 1913. 8°. Gesch. d. kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. (*14217. 8°.*)

Protokoll über die Versammlung der Direktoren der geologischen Landesanstalten der Deutschen Bundesstaaten.

9. Tagung. Eisenach, den 28. September 1912. 29 S. 4°. Gesch. d. kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. (2794. 4°.)

Roedel, H. Literaturzusammenstellung über die sedimentären Diluvialgeschiebe des mitteleuropäischen Flachlandes, eingeleitet durch einen geschichtlichen Überblick und eine Übersicht der bis jetzt bekannten Geschiebearten. (Separat. aus: „Helios“, Organ des naturw. Vereins Frankfurt a. Oder, Bd. XXVII.) Berlin, R. Friedländer u. Sohn, 1913. 8°. 85 S. (94 176.) Gesch. d. Autors. (17184. 8°.)

Rothpletz, A. Über *Sphaerocodium Zimmermanni n. sp.*, eine Kalkalge aus dem Oberdevon Schlesiens. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt für 1911. Bd. XXXII. Teil II. Hft. 1.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1911. 8°. 6 S. (112—117) mit 2 Taf. (IV—V.) Gesch. d. Autors. (17185. 8°.)

Rothpletz, A. Enthalten die Kalkgerölle des unteren Sparagmits Vorläufer der kambrischen Flora und Fauna? (Separat. aus: Compte rendu du XII. Congrès géologique internationale.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8°. 9 S. (533—541.) Gesch. d. Autors. (17186. 8°.)

Rothpletz, A. Zur Stratigraphie und Tektonik des Simplongebietes. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXIV. 1912. Monatsbericht Nr. 4.) Berlin, typ. G. Schade, 1912. 8°. 8 S. (218—225.) Gesch. d. Autors. (17187. 8°.)

Rothpletz, A. Eine zweite vorläufige Mitteilung im Anschluß an die vom 16. März über das Simplongebiet. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geologischen Gesellschaft. Bd. LXIV. 1912. Monatsbericht. Nr. 11.) Berlin, typ. G. Schade, 1912. 8°. 4 S. (545—548.) Gesch. des Autors. (17188. 8°.)

Rothpletz, A. Über die Amberger Erzformation. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXI. 1913. Hft. 6.) Berlin, J. Springer, 1913. 8°. 12 S. (249—260) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (17189. 8°.)

Schaffer, F. X. Zur Geologie der nordalpinen Flyschzone. I. Der Bau des Leopoldsberges bei Wien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1912. Nr. 10.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 8 S. (257—264) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (17190. 8°.)

Schaffer, F. X. Zur Kenntnis der Miocänbildungen von Eggenburg, Niederösterreich. II. Die Gastrapodenfauna von Eggenburg. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 14 S. (325—338.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (16241. 8°.)

Scholvien, W. Über die Beziehungen zwischen der Wasserlöslichkeit von Oxalaten der alkalischen und seltenen Erden zu ihrer Löslichkeit in sehr verdünnten Säuren, sowie über den Einfluß der Korngröße. Dissertation. Berlin, typ. H. Blanke, 1913. 8°. 63 S. Gesch. d. Universität Berlin. (17098. 8°. Lab.)

Schwinner, R. Der Mte. Spinale bei Campiglio und andere Bergstürze in den Südalpen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 70 S. (128—197) mit 1 Textfig. u. 1 Karte (Taf. III). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (17191. 8°.)

Seeger, W. Über die Verwendung australischer Schiefer zur Gaserzeugung. Dissertation. Karlsruhe, typ. Fidelitas, 1911. 8°. 87 S. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. (17099. 8°. Lab.)

Seidlitz, W. v. Erdbeben und Gebirgsbau in Südwestdeutschland. Vorläufige makroseismische Ergebnisse des Erdbebens vom 16. November 1911. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. IV. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1913. 8°. 13 S. (262—273.) (17192. 8°.)

Seidlitz, W. v. Geologische Exkursion durch den östlichen Rhätikon. (Separat. aus: Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern, hrsg. von der Geologischen Vereinigung.) Leipzig, M. Weg, 1913. 8°. 12 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (17193. 8°.)

Seidlitz, W. v. Misólia, eine neue Brachiopodengattung aus den Athyridenkalken von Buru und Misól. (Separat. aus: Palaeontographica. Suppl. IV. „Beiträge zur Geologie von Niederl.-Indien“ von † G. Böhm. Abtlg. II. Abschnitt 2.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 4°. 31 S. (163—193) mit 9 Textfig. und 3 Taf. (XII—XIV.) Gesch. d. Autors. (3275. 4°.)

Serbie, La a l'exposition universelle de 1911 a Turin; publié par le Ministère de l'agriculture du commerce et de l'industrie. Belgrade, Imprimerie d'etat, 1911. 8°. 340 S. Gesch. (17151. 8°.)

Simionescu, J. Les Ammonites triasiques de Hagighiol, Dobrogea. (Separat. aus: Studii geologice şi paleontologice din Dobrogea. VI.) Rumänischer Text mit französischem Résumé. Bucureşti. typ. C. Göbl, 1913. 8°. 101 S. mit 78 Textfig. u. 9 Taf. Gesch. d. Autors. *(17154. 8°.)*

Simionescu, J. Ichthyosaurierreste aus der Trias von Dobrogea, Rumänien. (Separat. aus: Bulletin de la Section scientifique de l'Académie Roumaine. Annèe I. Nr. 2.) Bucarest, C. Sfetea, 1913. 8°. 6 S. (81—86) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17194. 8°.)*

Simionescu, J. Le néocrétacé de Babadag, Dobrogea. (Separat. aus: Bulletin de la Section scientifique de l'Académie Roumaine. Année II. Nr. 2.) Bucarest, C. Sfetea, 1913. 8°. 6 S. (67—72) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17195. 8°.)*

Singewald, J. T. The titaniferous iron ores in the United States, their composition and economic value. (Departement of the Interior; Bureau of Mines. Bulletin 64.) Washington, Government Printing Office, 1913. 8°. 145 S. mit 3 Textfig. und 16 Taf. Gesch. d. Autors. *(17196. 8°.)*

Singer, M. Geologische Erfahrungen im Talsperrenbau. Vortrag. (Separat. aus: Zeitschrift des Österreich. Ingenieur- und Architektenvereines, 1913. Nr. 20—21.) Wien, typ. R. Spies u Co., 1913. 8°. 38 S. mit 25 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17197. 8°.)*

Sistek, D. [Expedition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1899]. Petrographische Untersuchungen der Gesteinsproben. Teil II. Anvers, 1912. 4°. Vide: [„Belgica"-Commission.] Rapports scientifiques. Géologie. *(2787. 4°.)*

Stefani, C. de. Sulla possibilità geologica di un solido sbarramento per sopraelevare sensibilmente il pelo d'acqua del lago di Codelago (Comune di Baceno-Ossola). Torino, Unione tip.-edit., s. a. 4°. 15 S. mit 1 geolog. Karte. Gesch. *(3276. 4°.)*

Stella, A. Sulle condizioni geologiche di una grande galleria dello Spluga. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXX. 1911.) Roma, typ. E. Cuggiani, 1912. 8°. 8 S. (961—968.) Gesch. d. Herrn. G. Geyer. *(17198. 8°.)*

Stille, H. Geologische Charakterbilder. Hft. 14—17. Berlin, Gebr. Bornträger, 1913. 4°. Tausch.

Enthält:

Hft. 14. Der Nordrand der mittleren Schwäbischen Alb; von R. Lang. Ibid. 1913. 6 Taf.

Hft. 15. Morphologie des Alpes françaises; par W. Kilian & P. Reboul. Fasc. II. Massifs cristallins de la zone delphino-savoisienne. Ibid. 1913. 8 Taf.

Hft. 16. Lavafelder des Kilauea, Hawaii; von Arnold Heim. Ibid. 1913. 8 Taf.

Hft. 17. Die Trockengebiete Algeriens; von S. Passarge. Ibid. 1913. 7 Taf. *(2967. 4°.)*

Stiny, J. Die Parschluger Senke. Vorläufige Mitteilung. Wien 1912. 8°. Vide: Gaulhofer, K. u. J. Stiny. *(17160. 8°.)*

Stiny, J. Talröge. (Separat. aus: Petermanns Geograph. Mitteilungen. 1912. Nov.-Hft.) Gotha, J. Perthes, 1912. 4°. 6 S. (247—252) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3277. 4°.)*

Suess, E. Über Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien. Bd. VI. Hft. 1—2.) Wien, F. Deuticke, 1913. 8°. 48 S. (13—60) mit 1 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(17199. 8°.)*

Täuber, Antonie. Lage und Beziehungen einiger tertiärer Vulkangebiete Mitteleuropas zu gleichzeitigen Meeren oder großen Seen. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beil.-Bd. XXXVI.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 78 S. (413—490) mit 2 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. *(17200. 8°.)*

Teppner, W. *Testudo Riedli R. Hoernes.* (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913, Nr. 12.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 4 S. (381—384) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17201. 8°.)*

Teppner, W. *Ursus arctos.* (Separat. aus: Mitteilungen für Höhlenkunde. Jahrg. VI. Hft. 4. 1913.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1913. 4°. 4 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3278. 4°.)*

Termier, P. Sur la genèse des terrains cristallophylliens. (Separat. aus: Compte Rendu du XI. Congrès géologique international.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8°. 9 S. (587—595.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17202. 8°.)*

Termier, P. & J. Boussac. Le massif cristallin ligure. (Separat. aus. Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. XII. 1912.) Paris, typ. Protat Frères, 1912. 8°. 40 S. (272—311) mit 6 Textfig. und 1 Taf. (X). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17203. 8°.)*

Wilckens, O. Die regionale Geologie im Hochschulunterricht. Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Geolog. Vereinigung am 4. Januar 1913. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. IV. Hft. 3.) Leipzig, W. Engelmann, 1913. 8°. 3 S. (207—209.) Gesch. d. Autors. *(17204. 8°.)*

Wilckens, O. Zur Benennung der alpinen Überschiebungsdecken. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1913. Nr. 14.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 4 S. (435—438.) Gesch. d. Autors. *(17205. 8°.)*

Winkler, A. Versuch einer tektonischen Analyse des mittelsteirischen Tertiärgebietes und dessen Beziehungen zu den benachbarten Neogenbecken. Vorläufige Mitteilung. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1913. Nr. 13.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 11 S. (311—321.) Gesch. d. Autors. *(17206. 8°.)*

Wuorinen, J. Über die Reindarstellung und das Atomgewicht des Yttriums. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1913. 8°. 50 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(17100. 8°. Lab.)*

Želízko, J. V. Neuer Beitrag zur Geologie der Gegend von Pilsenetz in Böhmen. (Separat. aus: Verhandlungen der. k. k. geolog. Reichsanstalt 1913. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 4 S. (153—156.) Gesch. d. Autors. *(17207. 8°.)*

Želízko, J. V. Zwei neue Conularien aus dem älteren Paläozoicum von Böhmen. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 3 S. (116—118) mit 1 Taf. (XI.) Gesch. des Autors. *(17208. 8°.)*

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 16. 

1913.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 2. Dezember 1913.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Karl Gaulhofer und **Josef Stiny.** Die geologischen Verhältnisse am Ostende des Karbonzuges Bruck a. M. — Graschnitzgraben.

In einer kürzlich erschienenen Veröffentlichung [1]) haben wir auf die große Wahrscheinlichkeit hingewiesen, daß der Brucker Karbonzug nicht, wie ältere Autoren angaben, im Graschnitzgraben an einer Störungslinie ende, sondern sich mehr minder ununterbrochen bis ins Stanzertal fortsetze.

Die seither ausgeführten Begehungen haben denn auch die Berechtigung der gemachten Annahme dargetan und veranlassen uns, die wir mit einer geologischen Detailaufnahme 1:25.000 der näheren und weiteren Umgebung von Bruck a. d. M. seit dem Jahre 1911 beschäftigt sind, zur vorläufigen Mitteilung einiger interessanter Verhältnisse am Ostende des genannten Karbonzuges.

An Schriftum sind seither, soviel uns bekannt, nur zwei Arbeiten von L. Kober und eine Veröffentlichung von H. Mohr zugewachsen [2]).

Die Vacek noch nicht bekannten Karbonkalke und -schiefer bei und oberhalb der sogenannten Hochhäuser im Graschnitztale finden ihre Fortsetzung in teils marmorweißen, teils blaugrauen Kalken und

[1]) Karl Gaulhofer und Josef Stiny, Die Parschluger Senke. Mitteil. d. geolog. Gesellschaft in Wien. V. Bd. 1912, Heft 4.

[2]) Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschriften d. kais. Akademie d. Wissenschaften, math.-nat. Kl., Bd. LXXXVIII. 1912. — Über Bau und Entstehung der Ostalpen. Mitteil. d. geolog. Gesellschaft in Wien, V. Bd. 1912, Heft 4. — H. Mohr, Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostspornes der Zentralzone. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1912.

Zellenkalken (Myloniten) im Walde südlich des verlassenen Gehöftes Haselbacher. Hier biegen sie gegen Osten, beziehungsweise Ostnordosten um und sind an dem vom „Haselbacher“ gegen den „Karsler“ hinaufführenden Karrenweg im unteren Teile des Haselbachgrabens gut aufgeschlossen. Im oberen Grabenteile verschwinden sie anscheinend unter der Schuttbedeckung des Tälchens, dafür stehen in den Hohlwegen häufig phyllitische, serizitische und quarzitische Schiefer an, ganz ähnlich jenen, wie sie in dieser Gegend für die karbonische Schichtreihe bezeichnend sind. Beim Abstiege vom „Karsler“ gegen den Rodlergraben stößt man wiederum auf anstehenden Kalk (Marmore, Zellenkalke, graue Kalke und Kalkbreccien), von dem auch noch unterhalb der Viehtränke reichlich Brocken und Trümmer längs des Weges gefunden werden. Gegen die sogenannte „Zechnerhube“ zu (ungefähr beim Buchstaben l der Bezeichnung „Karsler“ auf der österreichischen Spezialkarte) taucht das Anstehende ganz unter Jungschutt.

Nördlich der beschriebenen Linie, auf den Südhängen des sogenannten Forchkogels stehen nur Gesteine an, welche zum Altkristallin gerechnet werden müssen, nämlich Amphibolite, helle Muskovitgneise, Zweiglimmergneise und dioritische Gesteine.

Zweiglimmergneise und Muskovitgneise bauen auch den südlichen, größeren Teil des vorgeschobenen Bergspornes zwischen Rodler- und Sölsnitzgraben auf. Nur an der Nordspitze des Berges erscheint unter der Tertiärbedeckung in schlechten Aufschlüssen eine Spur quarzitischer Gesteine.

Weiter im Osten tauchen nördlich des Gehöftes „Kranawetter“ [1]) und nordöstlich des „Lichtenbichler“ wiederum Kalke auf. Diese stehen zweifellos in unmittelbarer Verbindung mit jenen Vorkommnissen von Kalken, Kalkschiefern, Chloritoid-, Serizit-, Quarzit-, Serizitquarzit- und graphitischen Schiefern, welche wir in der eingangs bezogenen Arbeit aus der Umgebung der Kogelbauern und aus dem Lernhofergraben bereits beschrieben haben. Das gleiche gilt von den Schiefern zwischen dem Meiseleck und dem Lockeneck. In dem beigegebenen Kärtchen haben wir auch die Granatenglimmerschiefer des Meiseleck mit der Bezeichnung der karbonischen Schiefer eingetragen, eine Darstellungsweise, welche den tatsächlichen Verhältnissen besser gerecht wird und mit unseren früheren Auffassungen nicht im Widerspruch steht.

Sehr schlecht aufgeschlossen sind die Ostgehänge des Edelsberges (Kote 721 der Spezialkarte) und die Abhänge der Kuppe östlich davon. Trotzdem gelang es, am Osthange des Edelsberges ein neues Vorkommen von Amphibolit innerhalb serizitquarzitischer Schiefer aufzufinden. Außerdem konnten im Graben westlich des „Winkler“ phyllitische und grüne Schiefer nachgewiesen werden. Südöstlich einer vom Winkler gegen die Mündung des Edelsbaches zu gezogen ge-

[1]) Gemeint ist das Kranawettergut nördlich von Sölsnitz (auf der Spezialkarte unmittelbar über dem Buchstaben i des Namens Sölsnitz), nicht zu verwechseln mit den gleichnamigen Gehöften südlich von Allerheiligen und nördlich von Stanz-Oberdorf.

dachten Linie stehen zunächst keine Gesteine mehr an, welche als „karbonisch“ gedeutet werden könnten, sondern nur Amphibolite mit und ohne aplitische Adern, Zweiglimmergneise und Muskovitgneise.

Das schmale, gegen Süden und Südwesten einfallende Band von Semmeringmesozoikum, welches Vacek am Nordfuße des Edelsberges eingezeichnet hat und das wir im Vorjahre weiter gegen Nordwest verfolgt haben, setzt sich, von Quarzitschiefern im Liegenden sowohl als auch im Hangenden umgeben, mit gegen den Weiler Edelsdorf zu gerichetem Streichen, noch ein Stück ostwärts fort, um dann, vom Stanztal angeschnitten, unter dem Schwemmschutte zu verschwinden.

Von diesem, in der Nähe der Einmündung des Edelsdorfergrabens gelegenen Punkt an bis zur Mündung des sogenannten Brandstattgrabens steht südlich des Stanzbaches zunächst kein Karbon mehr an. Man trifft in den auf dieser Strecke von Süden her einmündenden Tälern vorwiegend Amphibolite, Diorite, Muskovit-, Aplit- und Zweiglimmergneise an. Erst südlich des vom „Kitzl“ gegen Nordost ziehenden Wasserrisses sind wieder grüne Schiefer, graphitische und Chloritoidschiefer sowie Phyllite und Quarzphyllite aufgeschlossen [1]). Diese stehen in unmittelbarer, streichender Verbindung mit ähnlichen Schiefern sowie Kalken, welche im Jaßnitztal ebenfalls mit annäherndem Südostfallen, südlich der Gehöfte „Fürstaller“, „Pfeishube“ und „Steiner“ an vielen Stellen aufgeschlossen sind und als die Fortsetzung des Breitenauer Karbons betrachtet werden müssen. Ein streichender Zusammenhang mit dem Graschnitzer Karbonzug besteht nicht, sondern nur ein tektonischer; es liegt der Südflügel eines Gewölbes vor, dessen Kern die erwähnten altkristallinen Gesteine bilden.

Nach unseren Aufnahmen erfährt also der Brucker Karbonzug im Graschnitztale keine Unterbrechung, sondern setzt sich, durch Einpressung zwischen altkristalline Massen stark verschmälert bis über den Karsler hinaus fort; in den vermutlich einer tektonischen Senkungszone angehörigen Vorbergen zwischen Sölsnitz- und Jaßnitztal schwillt der Zug wieder zu größerer Breite an, um sich gegen die Stanz zu rasch zu verschmälern und westlich von Edelsdorf ganz auszuheben.

Eine wesentliche Stütze gewinnt diese Anschauung durch das Verhalten der Semmeringgesteine.

Vacek hat bereits die hierhergehörigen Vorkommnisse südlich vom Stanglhof, bei Edelsdorf, Fladenbach und zwischen dem „Unterdorf“ und dem Weiler „Unter der Alpe“ ziemlich genau gekannt und im großen und ganzen richtig, wenn auch mit anderer Altersbezeichnung, kartographisch dargestellt. Heritsch machte in neuerer Zeit wieder auf den Wert dieser Gesteine für die Tektonik des Mürztales

[1]) Vorgreifend einer späteren Darstellung, welche Bezug nehmen soll auf die bestehenden Analogien mit den Verhältnissen am Tauern- Ost- und Westende (einschlägige Arbeiten von Sander und Kober) sei beiläufig bemerkt, daß wir in den Gräben südlich des Gneiszuges unter anderen Schiefern auch prachtvoll entwickelte Garbenschiefer gefunden haben, welche gewissen Vorkommnissen im Pfitscher-, Mareiter- und Ötztal an die Seite gestellt werden können. Auch uns ist wie Sander hinsichtlich der Murauer Schiefer, die große Ähnlichkeit dieser Gesteine mit der Schieferhülle der Tauern aufgefallen.



Schöntal
Allerheiligen
Fladenbach

Erklärung zu vorstehender Figur.

Maßstab: 1 : 75.000.

Gneise mit Einlagerungen von Amphibolit (+).	Karbonische Schiefer (grüne Schiefer o).
Hullschiefer im Sinne Mohrs.	Dichte Kalke, Marmore, Zellenkalke usw. karbon. Alters.
Quarzite, Serizitquarzite, Serizitschiefer versch. Alters.	Dioritische Einschaltungen in den Gneisen.
Dolomit und dolomitische Kalke (Trias?)	Kalksinter (Wiesenkalk).
Kalke und Marmore (Jura?).	Tertiär.

---

aufmerksam und fügte den bisher bekannten Kalkfundstellen eine weitere am Kalvarienberge bei Kindberg hinzu.

Letzteres Vorkommen ist jedoch nicht das einzige bei Kindberg; westlich von demselben stehen unmittelbar südlich der Häusergruppe „Kindbergdörfel" dunkle, blaugraue, teils gebänderte, teils netzadrige Dolomite und dolomitische Kalke an, welche wir nach ihrer Ähnlichkeit mit entsprechenden Gesteinen des Semmering und der Tauern ebenso wie die dolomitischen und kalkigen Felsen des Kindberger Kalvarienberges für eine Vertretung von Lias-Rhät halten möchten. Das Liegende des Kindbergdörfler-Mesozoikums bilden West-Nord-West fallende serizitisch-quarzitische Schiefer,

Den Verlauf des Semmeringgesteinszuges am linken Ufer des unteren Stanzbaches haben wir bereits beschrieben. Er übersetzt, durch Schwemmschutt verhüllt, etwas westlich von Edelsdorf das Tal und kann mit wechselnder Breite ununterbrochon bis zum Weiler „Unter der Alpe" verfolgt werden. Das generelle Fallen ist, wie bereits auch Heritsch angegeben hat, mehr minder steil gegen Südsüdost gerichtet, nur die Kalke und Schiefer streng nördlich von Stanz-Oberdorf fallen etwas sanfter ein, tauchen mehr gegen Südsüdwest und scheinen überhaupt gegen den übrigen Teil des Zuges etwas verschwenkt zu sein.

Die Gesteine des Zuges sind zum überwiegenden Teile kristallinische Kalke, welche Ähnlichkeit mit den Jurakalken des Semmering und der Umgebung von Parschlug besitzen. Daneben finden sich reichlich Mylonite und Zellenkalke, eisendolomitähnliche Gesteine (neu eröffneter Huberbauernsteinbruch bei Fladenbach, oberhalb des Gehöftes „Kronawetter", nördlich von Stanz usw.) sowie auch echte Dolomite von meist dunkelblaugrauer Farbe mit weißen Adern (zum Beispiel beim Abstiege vom „Schwarzenberger" über den „Fuchsbauern" nach „Unter der Alpe"). Technisch wichtig sind die im Liegenden der Kalke und dolomitischen Kalke auftretenden Gipslinsen, welche von serizitischen und quarzitischen Schiefern derart begleitet werden, daß die Ähnlichkeit mit den Vorkommnissen triadischer Gipse und Schiefer am Semmering nicht abgeleugnet werden kann. Länger bekannt sind diese gipsführenden Gesteine aus der Umgebung von Fladenbach, wo sie seit einiger Zeit wieder abgebaut werden;

jungen Datums ist die Auffindung der gleichen Schichtreihe im Ellersbachergraben, gegen das Gehöft Rodler zu.

In dem beigegebenen Kärtchen sind die ziemlich sicher triadischen Serizit- und Quarzitschiefer mit der gleichen Schraffur bezeichnet wie die ähnlichen Gesteine im Liegenden und Hangenden des Kalkzuges; ihre Lage innerhalb der Kalkgesteine wird jedoch trotzdem Verwechslungen vorbeugen.

Nahezu unmöglich war dermalen die genauere Abtrennung der serizitisch-quarzitischen Gesteine, welche im Liegenden und Hangenden der fast stets durch Mylonite und Zellenkalke deutlich begrenzten Kalke auftreten, von den petrographisch oft ungemein ähnlichen Gesteinen in größerer Entfernung von den Kalken. Die Ausscheidung dieser Gesteine muß daher bis zum Abschlusse weiterer Studien als eine mehr minder problematische betrachtet werden. Örtlich scheinen sie überhaupt fast völlig zu fehlen, wie zum Beispiel im Hangenden der Kalke, Breccien (Mylonite), Zellenkalke, Dolomite und Jurakalke nördlich des „Fuchsbauer“. Sie bilden ein im allgemeinen schmales, den Zug von Mesozoikum beidseitig begleitendes Band.

Unter ihnen liegen am rechten Ufer des Stanzbaches Schiefergesteine, welche vorwiegend aus Muskovit-Serizit, Quarz und etwas Talk in wechselnden Mengenverhältnissen bestehen und demgemäß auch verschiedene petrographische Bezeichnungen erhalten müßten; in stratigraphisch-tektonischer Hinsicht jedoch stellen sie vermutlich eine untrennbare Einheit dar (Vaceks Quarzphyllitstufe). Stellenweise enthalten sie Einlagerungen von typischem Mürztaler Granitgneis in flasriger Ausbildung: so zum Beispiel in der Nähe der Gehöfte „Rimersberger“, „Pirchner“ und „Schwarzenberger“ im unteren Drittel des „Sonnberges“.

Über ihnen liegt am rechtsufrigen Gehänge eine Schichtreihe, welche ihrer Gesteinsbeschaffenheit nach als unmittelbare Fortsetzung des Gneiszuges Rennfeld—Schwarzkogel—Rumpoldeck—Jöllingerberg betrachtet werden muß, Verhältnisse, die bereits Vacek ganz richtig erkannte.

Beim Abstiege vom Ganster (in der Nähe der alten Gipsbrüche) nach Fladenbach schreitet man nach Durchquerung eines Profils: Gips mit Schiefern, Reibungsbreccie mit Zellenkalken, triadische Schiefer, Kalkband, Serizitquarzitschieferspuren — zunächst über Zweiglimmergneise, sodann wieder über Quarzitserizite [1]).

Am linken Ufer des Fladenbaches stehen Amphibolite an. Man überquert sie auch, wenn man vom „Pirchner“ kommend gegen die Kirche des Unterdorfes absteigt; hier folgen über ihnen Zweiglimmergneise, Aplitgneise und im Tälchen rechts- und linksufrig wieder Zweiglimmergneise.

Amphibolite vom Typus jener der Umgebung von Bruck a. d. M. (Pfaffenwald, Breitenauertal, Großfloning usw.) erscheinen auch nörd-

---

[1]) Über die oft innige Verbindung von Zweiglimmergneisen mit quarzitischen Gesteinen vgl. unsere Arbeit über die Parschluger Senke.

lich der Kirche von Stanz—Oberes Dorf. Hier bilden Zweiglimmergneise und quarzitische Gneise ihr Liegendes.

Die als Ergebnis unserer Aufnahmen erscheinende Tatsache, daß in einem Profile vom Sonnberg über die Südeinhänge des Stanzertales gegen den Zug des Breitenauer Karbons am Serkogels zu keinerlei Gesteine mehr beobachtet werden, denen eine Zugehörigkeit zum Graschnitzer Karbonzuge zugemutet werden könnte, stützt unsere Annahme, daß der Graschnitzerzug unmittelbar vor der Einmündung des Edelsdorfergrabens in den Stanzbach endgiltig aushebt.

Bruck a. d. M., Ende Juli 1913.

Robert Jaeger. Ein Gerölle von eocänem Nummulitenkalk im Miocän bei Leutschach.

Auf einer mit Herrn A. Winkler unternommenen Exkursion im Gebiet, der Windischen Büheln in Steiermark fand ich im miocänen Strandkonglomerat am Hoheneck bei Leutschach ein Gerölle von Nummulitenkalk. Das Konglomerat besteht zum größten Teil aus Quarz und kristallinen Gesteinen; ferner fanden sich paläozoische Kalke und dichte Foraminiferenkalke, welche wohl als Alttertiär zu betrachten sein dürften.

Das Nummulitenkalkgerölle enthält folgende Fossilien: einige ziemlich große mikrosphärische Nummuliten aus der Gruppe der *Nummulina perforata de Montf.*, zahlreiche megasphärische Exemplare, welche ebenfalls Granulationen zeigen und vielleicht die Begleitformen der ersteren darstellen, ferner *Assilina sp.*, *Alveolina sp.*, verschiedene kleine Foraminiferen und Lithothamnien. Aus dem Vorkommen von *Nummulina perforata de Montf.* geht hervor, daß es sich sicher um Eocän, und zwar um Mitteleocän handelt. Offenbar war der Nummulitenkalk noch im Miocän in der Gegend von Leutschach anstehend und stand vielleicht einmal mit dem Eocän von Guttaring einerseits mit den ungarischen Eocänvorkommnissen anderseits in Verbindung.

Vorträge.

Albrecht Spitz und **Günter Dyhrenfurth.** Die Triaszonen am Berninapaß (Piz Alv) und im östlichen Puschlav (Sassalbo). Kurze Mitteilung.

Schon seit längerer Zeit waren wir mit geologischen Untersuchungen östlich der Linie Scanfs—Pontresina—Puschlav beschäftigt, als über dasselbe Gebiet eine Studie von D. Trümpy[1]) erschien. Da wir mit dieser in vielen Punkten nicht übereinstimmen und da wir ferner für die Fertigstellung unserer Detailkarte voraussichtlich noch geraume Zeit brauchen werden, so seien inzwischen einige vorläufige Ergebnisse mitgeteilt, die natürlich durch den Fortgang der Arbeiten bestätigt und ergänzt werden müssen.

[1]) Zur Tektonik der unteren ostalpinen Decken Graubündens. Vierteljahresschrift d. naturf Ges. Zürich, 1912.

Zur Orientierung diene Blatt XX (Bormio—Sondrio) der geologischen Karte der Schweiz sowie die Siegfriedblätter Bevers (427), Scanfs (428), St. Moritz (518), Val Chamuera (519), Bernina (521), Poschiavo (522) und Brusio (524).

Trümpy gliedert unser Gebiet auf Grund der Arbeiten von Rothpletz, Böse, Blösch, Zyndel und einiger neuer Beobachtungen wie folgt: Unten liegt die Bernina—Julierdecke mit der Trias des Piz Alv auf ihrem Rücken; darüber folgt die Languarddecke mit der Trias von Gessi—P. Stretta und zuoberst die Decke des Corno di Campo (wir nennen sie kurz Campodecke), die wahrscheinlich der Silvretta (= obere ostalpine Decke) homolog ist. In der Errgruppe wurde die Languarddecke (= Errdecke) lokal nicht unbeträchtlich unter die Bernina-Julierdecke eingewickelt. Sekundäre Ost-Westbewegungen erzeugten in dem O—W- (oder NO-?, jedenfalls längs-)streichenden Deckenland die kleinen auf Trümpys Prof. 1 dargestellten Knickungen.

Beginnen wir mit dem **Piz Alv**.

Sein Bau ist in großen Zügen ziemlich einfach; schon aus den Darstellungen von Theobald, Diener, Böse und Rothpletz geht hervor, daß er eine etwa gegen Westen geöffnete, liegende Triasmulde mit stark reduziertem Liegendflügel darstellt, deren Kern von Rhät und Lias gefüllt wird. In der Tat beschreiben die Dolomite auf der großen Terrasse der Südseite eine deutliche, ungefähr NNO streichende Muldenbiegung (Prof. 2), die sich tiefer im Rhät wiederholt; das Streichen ist auch hier etwa NO, nur die Biegung der tieferen Teilmulde öffnet sich lokal gegen N. Derartige windschiefe Knickungen im Streichen sind in der ganzen Zone häufig[1]) und haben frühere Beobachter am Piz Alv zu der Annahme eines in Wirklichlichkeit nicht existierenden Bruches oder einer Querverschiebung (zwischen Hangend- und Liegendflügel) veranlaßt. Im allgemeinen hält sich das Streichen ziemlich konstant zwischen NO und N—S; fast genau N—S streicht eine kleine Dolomitstirn im Rhät-Lias von Val del Fain, ebenso die große Muldenbiegung im Rhät-Lias unter dem Piz Tschüffer.

Am Piz Alv liegt auch der Schlüssel für die Entwirrung der Stratigraphie. Auf der Scharte P. 2751 zwischen ihm und dem Piz Minor (Prof. 2) folgt über dem Kristallinen ein wenig Verrucano, darauf etwas brauner Buntsandstein-Quarzitschiefer, höher oben eine braune Rauchwacke.

Unter dieser folgt, nun invers gelagert[2]), die mächtige Dolomitmasse des Gipfelaufbaues. Sie wurde bisher immer als Hauptdolomit bezeichnet, nur von Rothpletz als Rötidolomit. In Wirklichkeit unterscheidet sie sich vom Hauptdolomit recht deutlich durch den großen Reichtum an kieseligen Adern, Krusten und Drusen, was gleichfalls Rothpletz hervorgehoben hat, sowie durch die Einschaltung

[1]) Auf den Pofilen können sie natürlich nicht entsprechend zum Ausdruck gebracht werden.

[2]) Bereits ein wenig nördlich unter der Scharte liegt alles regelmäßig invers unter dem Kristallinen (vgl. Prof. 1).

von dünner gebankten gelben Dolomiten in Verbindung mit gelben, roten und schwarzen Schiefern und Schiefer-Dolomit-Brekzien, ganz vom Aussehen gewisser Typen der „rötidolomitischen“ Fazies der Bündner Schieferregion, aber auch der Raibler Schichten in ostalpiner Bündner Entwicklung. Doch sind sie keineswegs in einer den letzteren entsprechenden Position in der Mitte des Dolomits lokalisiert, vielmehr wahllos durch die ganze Masse verstreut, mit einer gewissen Häufung an der Ober- und vielleicht auch Untergrenze. Innerhalb der tieferen Hälfte des beschriebenen Dolomitkomplexes (etwa am Gipfel des Piz Alv und in analoger Position im Liegendflügel) hebt sich ein sehr sandiger, rötlichgrauer Dolomit ein wenig heraus, der reich an kieseligen Drusen und tonigen Roteisenüberzügen ist und auch häufig lithodendron- und diploporenähnliche Durchschnitte führt; er dürfte sich bei der Kartierung weiter verfolgen lassen.

Auf die Schiefer-Brekzienanhäufung an der oberen Grenze des Dolomits folgt in beiden Flügeln Rhät; es sind schwarze und rötliche fossilreiche Kalke und Kalkschiefer (ähnlich der Fraele-Fazies [1])). Auf der Südseite des Berges führen sie neben Pentacrinen schlechterhaltene Bivalven und Brachiopoden; am Piz Tschüffer lieferten sie: *Cardita austriaca Hau.*, *Avicula contorta Portl.*, *Mytilus minutus Goldf.*, *Gervillia inflata Schafh.*, *Pecten sp.*

Die tieferen Partien sind stark dolomitisch; aber auch noch hoch oben trifft man Einschaltungen von mächtigen grauen Dolomitbänken; anderseits sind auf der Terrasse der Südseite dem liegenden Dolomit an seiner Obergrenze rötliche Kalke eingelagert.

Auf der Südseite des Piz Alv, in einem kleinen Vorkommnis auch auf der Westseite (Val del Fain) findet man die altbekannten roten und gelben Liasbrekzien. Bald folgen sie auf das Rhät, bald entwickeln sie sich direkt aus den bunten Schiefer-Dolomit-Brekzien beider Triasflügel durch Zurücktreten des schiefrigen Zements. Wie Rothpletz betont hat, sind ihre Komponenten fast ausnahmslos Dolomite von roter, grauer und grünlicher Farbe, nur selten schwarze Kalke. Doch auch ihr Zement ist, was bisher übersehen wurde, ganz überwiegend nicht Kalk, sondern roter und grauer Dolomit, und inmitten der Brekzie liegen sogar ganz mächtige, gar nicht brekziöse Bänke dieses Dolomits, offenbar als normale Interstratifikationen; namentlich die graugefärbten sind reich an schwarzen Hornsteinbändern. In ganz übereinstimmenden roten Dolomiten und Dolomitbrekzien, die durch etwas grauen Dolomit von Rhätkalken (mit *Avicula contorta*) getrennt sind, fanden sich östlich unter dem Passo l'Everone (Livigno) ganz schön erhaltene Belemniten, nebst zahlreichen unbestimmbaren Crinoiden- und Brachiopodenresten. Mag es sich hier um primären oder um regenerierten Dolomit oder endlich um nachträgliche Dolomitisierung roter und grauer Liaskalke handeln — soviel ist unbestreitbar: Es gibt hier wirklich einen Liasdolomit! Und so wird unter Umständen die Entscheidung fast unmöglich, ob gewisse graue

[1]) Vgl. Monographie der Engadiner Dolomiten zwischen Schuls, Scanfs und dem Stilfserjoch. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. 44.

Dolomite, wenn sie, wie gewöhnlich, fossilleer sind, als Lias oder als eingefaltete Trias zu deuten sind.

Annähernd im Kern der Liasmulde liegen schwarze, rote und graue, schlierige Kalkschiefer, die allmählich aus dem Dolomit hervorgehen und vielfach noch Dolomitbrocken einschließen; sie dürften das jüngste Glied der Serie sein. Angesichts der transgressiven Natur des Lias[1]) erscheint es nicht ausgeschlossen, daß die schwarzen fossilleeren (bzw. Pentacrinen führenden) Kalkschiefer der Alvzone dort, wo sie durch dunkle Brekzienlagen direkt aus dem Triasdolomit hervorgehen, nicht Rhät, sondern Lias sind.

Die Sedimente der Alvzone zeigen häufig eine ziemlich bedeutende Metamorphose. Die Schieferzwischenlagen der Triasdolomite sind dann durch Serizit grüngefärbt. Im Lias sind außerdem noch die Kalke und auch die Dolomite marmorisiert; letztere sehen dann äußerlich zum Verwechseln wie Kalk aus, und so erklärt es sich, daß ihre dolomitische Beschaffenheit bis heute unbekannt geblieben ist.

Gehen wir vom Piz Alv gegen N und NW, so sehen wir, daß die rhätisch-liassischen Kalkschiefer tief nach Val del Fain eingreifen (Prof. 1) und dann unter dem Piz Tschüffer hindurch, wo sie die erwähnte Muldenbiegung beschreiben, gegen den Languardgletscher weiter ziehen. Die Überlagerung durch die Languarddecke ist allenthalben überaus deutlich. Verrucano fehlt, beide Triasflügel sind stark reduziert, der liegende stellenweise bis zum Verschwinden, und mit scharfer Diskordanz überlagern auf der Westseite von Val del Fain die flach Ost fallenden Sedimente den Granitgneis, wie schon Diener und Rothpletz erkannt haben. Ohne jede Spur eines Bruches (Rothpletz) setzt sich die kristalline Basis zum Piz Albris weiter fort; gerade südlich des Gletschers läßt sich die diskordante flache Auflagerung der Kalkschiefer prächtig beobachten. Nicht als Transgressionszeichen sind diese und ähnliche Diskordanzen zu deuten (Diener), sondern als die aus Nordost-Graubünden wohlbekannte basale Gleitfläche, welche auch schon am Alv (SW-Ecke, Prof. 2) bis zum Rhät einschneidet.

Nördlich des Languardgletschers tauchen aus der Schutterfüllung von Val Languard kleine Sedimentreste auf, welche die Fortsetzung der Mulde gegen NW sicherstellen. In ihrer Verlängerung stößt man auf den grauen Dolomit des Statzersees, unter dem im Süden noch etwas Lias hervorschaut; der Kontakt mit dem Kristallinen ist verhüllt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Fortsetzung dieser Zone am Piz Padella zu suchen ist. Das primäre Streichen läßt sich leider hier nicht sicher feststellen; jedenfalls aber schwanken die kristallinen Schiefer zwischen Samaden und St. Moritz in ihrem Streichen bei steiler Stellung auffallend um N—S. Fraglich erscheinen uns vorläufig die Beziehungen zwischen Padella und Mezzaun. Ebenso ist noch unsicher, ob die schon Theobald bekannten Triasvorkommnisse im Kristallinen der oberen Val Chamuera der Alvzone angehören; auch ihren Zusammenhang mit dem Mezzaun halten wir für zweifelhaft. Es sind, wie Trümpy erkannt hat, kleine Fenster; der ebenfalls fensterförmig

[1]) Die Brekzie ist ebensowenig tektonisch (Diener) wie die Lischannabrekzien.

aufgewölbte Dolomit von Paraid Chavagl scheint uns eine Verbindung zu dem Triaskeile östlich von Timun (Val Lavirum[1])) herzustellen und damit zu der vermutlich zusammengehörigen Zone Mt. Müsella-Corn, die höher liegt als der Mezzaun.

Verfolgen wir die Alvzone nach Süden: Der nördlich der Scharte 2751 (zwischen Piz Alv und Piz Minor) noch deutlich auf der Trias liegende und vom Gneis bedeckte Verrucano (Prof. 1) wird auf der Scharte selbst vom Kristallinen unterlagert und geht westlich unter die Rauchwacke hinein. (Prof. 2.) Gegen Val Minor senkt sich der Kontakt von Trias und Kristallin, einer Runse folgend, steil in die Tiefe, so daß man an einen senkrechten Bruch denken könnte. In der Tat erkennt man bei Verfolgung der einzelnen kristallinen Züge trotz der starken Schuttbedeckung, daß sie mit Nordfallen an der Trias diskordant abstoßen. Tiefer unten streicht ein markantes Quarzporphyrlager aus dem Hintergrunde von Val Minor ohne jede Störung über den vermuteten Bruch hinweg und liegt am Ausgange der erwähnten Runse deutlich unter dem liegenden Dolomit; der Kontakt ist also kein Bruch, sondern eine steilstehende, diskordante Überschiebungs-, beziehungsweise Gleitfläche.

Weiter südwärts ist der Kontakt verhüllt, das Kristalline in Val Minor fällt aber beständig gegen die Trias (Prof. 3). Wahrscheinlich ist hier der hangende Flügel der Falte größtenteils denudiert; der liegende setzt gegen Val d'Arlas fort, wo im Lias und Dolomit (und auch im benachbarten Kristallinen) ganz konkordante Einlagerungen (oder Einfaltungen?) eines in Chlorit- und Strahlsteinschiefer umgewandelten leukoxenreichen Diabases (?) auffallen. Auf der Ostseite des Tales sieht man den Dolomit, von etwas Rauchwacke und Verrucano überlagert, steil gegen SO unter das Kristalline einschießen. Aber auch auf der Westseite dreht sich hoch oben am Hange die Trias flach muldenförmig unter den Berninagneiß hinein (Prof. 4), von dem sie eben noch unter Zwischenschaltung von Verrucano (Alp di Bregaglia — früher auf der Dufourkarte Alp da Bondo) flach abfiel. Es hat also eine kleine Einwicklung von Alvtrias unter ihre kristalline Basis stattgefunden.

Südlich von Val d'Arlas, in der Rinne, welche nördlich von P. 2920 den NO-Grat des Piz d'Arlas erreicht, setzt sich die Trias als schmales Band fort; hier sieht man, daß auch die überlagernde Languarddecke von der Verbiegung betroffen worden ist (Prof. 5). Das Streichen schwankt um N—S, das Ausmaß der Einwicklung dürfte kaum 100 *m* betragen. Am NO-Grate des Piz d'Arlas liegt die Trias — bereits merklich westlich der Einwicklung — wieder normal auf dem Kristallinen der Berninadecke. Der ostwärts gekehrte Muldenschluß ist gegen Süden in die Höhe gestiegen, der hangende Flügel denudiert und die Trias hat sich in drei isolierte, teilweise diskordant auf dem Kristallinen sitzende Schollen aufgelöst (Prof. 6), die es gestatten, rings um sie herum die kristallinen Schiefer aus der Berninadecke ohne Unterbrechung in die Languarddecke zu verfolgen.

[1]) Geolog. Karte in den Bergen zwischen Scanfs, Livigno und dem Albulapas von Zoeppritz.

Bernina- und Languarddecke hängen also unter der Alvzone miteinander zusammen.

Südlich der tiefen Einmuldung des Cambrenagletschers findet man auf der Fuorcla Carale, inmitten der kristallinen Schiefer, wieder etwas Rauchwacke (nach Rothpletz auch Dolomit). Die Schiefer fallen am Pizzo Carale flach ostwärts, am Sassal Masone steil westlich; tiefer unten biegen sie wieder gegen Osten zurück. Sie beschreiben also eine prachtvolle, genau N—S streichende und gegen die Rauchwacke gerichtete Stirn (Prof. 7); vergleicht man die Rauchwacke mit der Alvtrias am Arlasgrat, womit auch ihre Höhenlage gut übereinstimmt, so kann man in der Wölbung die Antiklinalstirn der Languarddecke erblicken. Die Alvmulde scheint sich hier zu schließen, die kristallinen Schiefer beiderseits der Rauchwacke (höher Schiefergneis mit Quarzporphyrgängen, tiefer Granitgneis) scheinen sich genau zu entsprechen. Freilich trifft man tiefer unten gegen Alp Grüm (Prof. 7) mitten im Kristallinen nochmals Rauchwacke und Verrucano, die beiderseits rasch verschwinden; doch bleibt es vorläufig unentschieden, ob sie die abgeschnürte Fortsetzung der Carale-Rauchwacke darstellen oder vielleicht eine tiefere Triaslamelle im Kristallinen. Eine solche, in einzelne Dolomitblöcke aufgelöst und von etwas dunklem (Lias-) Kalk begleitet, liegt auf der Südseite des Arlasgrates mitten im Kristallinen, tief unter den Resten der Alvmulde (Prof. 5); vielleicht ist sie der Rauchwacke von Alp Grüm homolog. Ob hier eine Abspaltung der Alvtrias vorliegt oder ob die tiefere kristalline Masse regionale Selbständigkeit erlangt (und vielleicht gar mit der Errdecke zusammenhängt), müssen die Arbeiten von R. Staub im Berninamassiv zeigen[1]). Weiter südlich im Puschlav kennt man weder Spuren der einen noch der anderen Triaszone mehr.

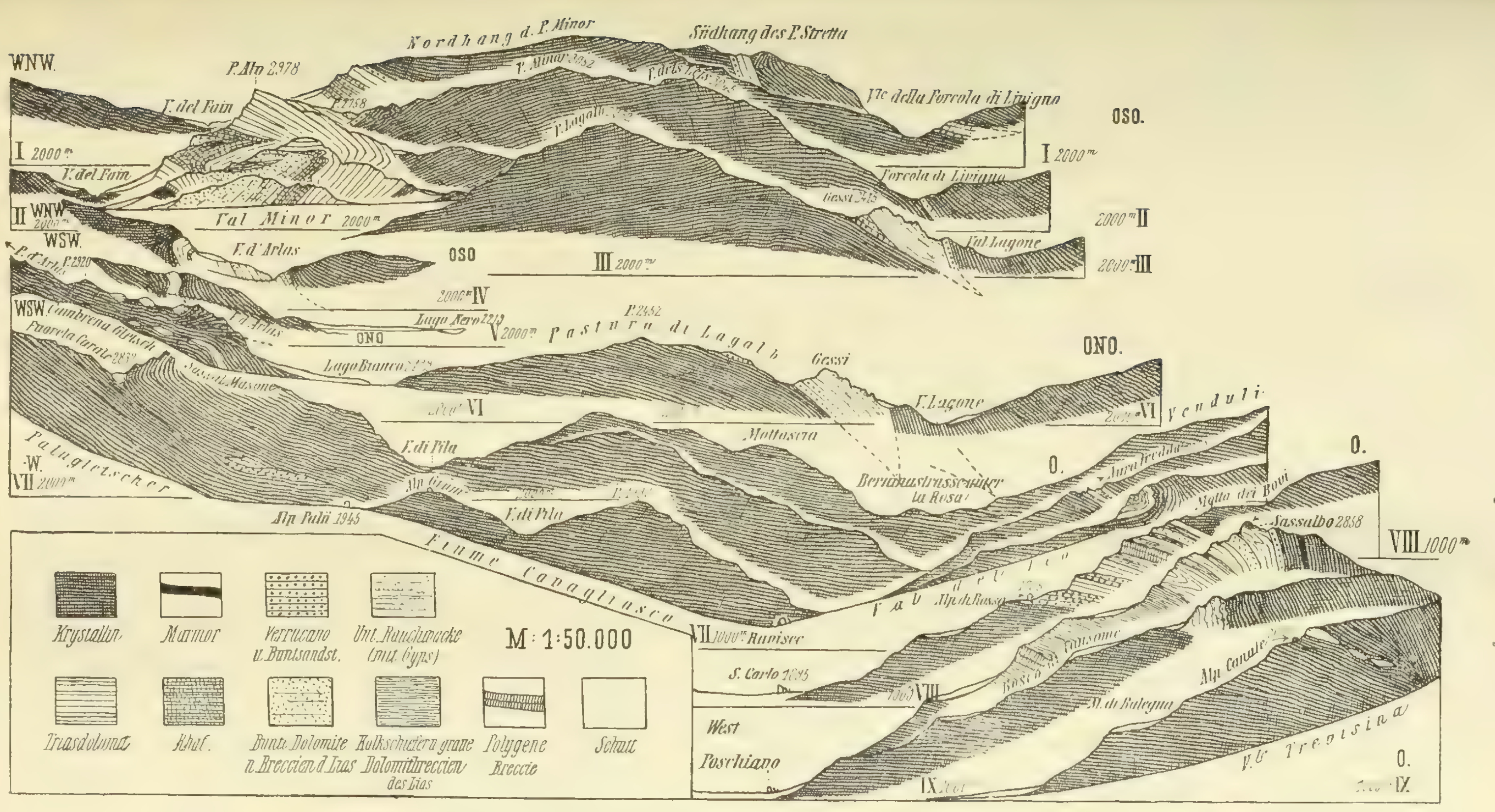
Auf dem Kristallin der Languarddecke liegt die Triaszone Sassalbo—Gessi—P. Stretta. Am **Sassalbo** ist sie in ähnlicher Weise angeschoppt wie am Piz Alv, und wie dort bildet sie eine westwärts gekehrte Mulde mit einem Liaskern, mächtigem Hangend- und schmächtigem Liegendflügel.

Auch die Schichtentwicklung gleicht jener des Alv. Auf dem Verrucano folgt eine ganz ähnlich ausgebildete, nicht weiter zu gliedernde Dolomitmasse. Östlich des Gipfels gehen ihre tiefsten Lagen durch Wechsellagerung — nicht zu verwechseln mit den gleichfalls vorhandenen Einfaltungen! — in die serizitischen Schiefer des Buntsandsteins über, wobei sie bräunliche Farbe annehmen und dann dem Trigonelladolomit des Unterengadins außerordentlich gleichen; man darf sie wohl als Muschelkalk ansprechen. An der oberen Grenze des Dolomitkomplexes häufen sich wieder die bunten Schiefer-Dolomit-Brekzien (z. B. am NW-Grate).

Die roten Lias-Dolomitmarmore und -Brekzien sind etwas spärlicher verbreitet; reichlich trifft man sie dann wieder in Valle Abrie

---

[1]) Während des Druckes erschien ein Bericht von Staub (Zur Tektonik des Berninagebirges, Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich 1913); demnach käme außer der Errdecke, die Staub bis zum P. Roseg verfolgen konnte, noch die Selladecke in Betracht.



Etwas schematisierte Profile durch die Zonen des Piz Alv und Sassalbo.

An der oberen Basislinie von Profil VIII, rechts am Rande, soll es statt 1000 *m* richtig 2000 *m* heißen. Im selben Profil sind durch ein Versehen bei der Drucklegung unter dem Namen „Motta dei Bovi" (rechts) zwei Marmorbänder im Gneis ausgeblieben.

(Livigno). Meist folgen unmittelbar über den Dolomiten, noch mit einzelnen Dolomitbänken wechselnd und durch Dolomitbrekzien mit ihnen verbunden, schwarze Kalkschiefer; manche klotzige helle Kalkbänke sehen aus der Ferne wie Dolomit aus. Nach oben werden die Schiefer plattig und enthalten zahlreiche Crinoiden; wir konnten jedoch am Sassalbo bisher weder Pentacrinen noch Belemniten darin finden. Auch hier ist es nicht sicher, wie weit sie dem Rhät zuzuweisen sind.

In Valle Abrie liegen diese Kalkschiefer, stark kieselig-sandig und mit feiner Dolomitbrekzie untermischt, über der roten Liasbrekzie; sie führen deutliche Belemniten und sind zum Teil noch ziemlich weitgehend dolomitisiert.

Am Sassalbo werden sie gegen die Mitte der Mulde dünntaflig, klingend und sandig, zwischen Crinoidendurchschnitten erscheinen Dolomitstückchen, Quarzkörner und kristalline Komponenten; häufig bedecken limonitisierte Pyrite die Schichtflächen. Von den schwarzen und grauen Dolomitbrekzien, wie sie so oft in den Liasschiefern liegen, dürften sich diese polygenen Brekzien getrennt halten lassen. Die dolomitischen und kristallinen Fragmente erreichen bisweilen Kopfgröße und mehr; manchmal findet man sogar große Blöcke von Dolomit und meterlange schmale Keile von zerdrücktem Kristallin [1]). Über ihre Deutung — ob stratigraphisch, ob tektonisch, und in letzterem Falle ob von oben oder von unten herzuleiten — möchten wir uns vorläufig nicht äußern; dagegen sind die feinen bis sandigen Brekzien mit crinoidenreichem Zement zweifellos stratigraphischer Natur.

Ähnliche, sicher stratigraphische Brekzien befinden sich unter den von Zoeppritz als tektonisch gedeuteten Brekzien bei Scanfs; es sind das teils grobe, graue Dolomitbrekzien mit prächtig gerundeten Geröllen von Dolomit, Verrucano und Quarzporphyr (Murtiröl), teils rötliche und grünlichgelbe, Couches rouges-ähnliche Kalkschiefer (Alp Vaüglia), gleichfalls mit größeren kristallinen und Dolomit-Brocken, die durch allmähliches Kleinerwerden dem Muttergestein den Charakter feinsandiger Kalkschiefer verleihen können. Sie erinnern zum Teil außerordentlich an die Roz-Minschunbrekzie der Bündner Schiefer, zum Teil an brekziöse Inoceramengesteine der Gosau [2]), und wir können die Vermutung nicht abweisen, daß sie kretazischen oder noch jüngeren Alters sind. Das Vorkommen von Aptychenfragmenten in den Brekzien von Alp Vaüglia würde noch nicht dagegen sprechen, da diese sich auch auf sekundärer Lagerstätte befinden könnten.

Bemerkenswert ist schließlich innerhalb der ganzen Sassalbozone die starke Verbreitung einer unteren Rauchwacke, wie wir sie schon in der Alvtrias angedeutet fanden. Sie ist gewöhnlich mit tonbelegtem, dünnbankigem Dolomit von Muschelkalktypus vergesellschaftet; bei Gessi enthält sie Gips. Trümpy (l. c. pag. 5) bezeichnet sie mit Unrecht als tektonisches Produkt am Kontakt mit dem Kristallinen; vielmehr ist sie infolge häufiger Unterlagerung durch Buntsandstein

---

[1]) Auf den Profilen nicht dargestellt.

[2]) beziehungsweise des Cenoman der östlichsten Nordalpen und nach Einsichtnahme in das freundlichst zur Verfügung gestellte Material von Herrn Dr. Ampferer — auch der Lechtaler Alpen.

und engster Grenzwechsellagerung mit ihm recht gut als tiefste Trias charakterisiert. Daneben mag es natürlich auch manche tektonische Rauchwacke geben.

Betrachten wir nun die Tektonik der Sassalbozone.

Am Sassalbo selbst ist die erwähnte große Mulde mehrfach gegliedert, wie am besten die Profile 8 und 9 [1]) zeigen. Auch im Hangendflügel beobachtet man mehrere Einschaltungen von Kalkschiefern; daneben allerhand kleine Falten im Dolomit, besonders gut am Ostgrate nördlich unter dem Gipfel, den eine kleine Deckscholle von Verrucano und Kristallin bildet. Der liegende Flügel ist durch Schutt verdeckt, kann aber nicht sehr mächtig sein. Das Streichen ist annähernd SO.

Ein wenig weiter südlich, am Wege zur Fuorcla di Sassiglione, ist von der ganzen mächtigen Sassalbozone nur etwas Rauchwacke und Verrucano übriggeblieben, die mit geknicktem NO-Streichen [2]) sehr steil unter die kristallinen Schiefer einschießen (Prof. 9). Von hier läßt sich eine schmale Zone von Dolomit, Rauchwacke und gelegentlich etwas marmorisiertem Kalkschiefer bis über Alp Canale nach Süden verfolgen; sie erreicht aber nicht mehr den Bachlauf von Valle Trevisina. Die kristallinen Schiefer im Hangenden stellen sich fast saiger und vereinigen sich mit denen des Liegenden (Prof. 9); eine deutliche Muldenbiegung ist — wohl infolge der unzusammenhängenden Aufschlüsse — nicht zu beobachten. Weiter südwärts ist eine Fortsetzung der Zone nicht mehr bekannt, man trifft nur eine konkordante Folge von kristallinen Schiefern.

Auch nördlich vom Sassalbo wird die Mulde bedeutend schmäler. Bei Alp di Rosso (Prof. 8) ist auch der liegende Dolomit mit viel Verrucano aufgeschlossen; der Verrucano enthält hier zahlreiche Gerölle von bereits (vorpermisch!) geschiefertem Granitgneis, ähnlich wie bei Alp Vaüglia (Scanfs). Immer schmäler werdend, überschreitet die Mulde, wie es Theobald zeichnete, die Valle del Teo. In einer kleinen Runse, die sich nördlich dieses Tales gegen Motta di Scelbez hinaufzieht, sieht man einen Muldenschluß in den Kalkschiefern, die hier nur durch ganz wenig Dolomit (mit Kalk wechsellagernd) von dem Gneis getrennt sind (Prof. 7). In klarster Weise schwenken die Gneise des Hangenden um die Mulde herum in das Liegende, Languard- und Campodecke hängen also unter der Sassalbotrias hindurch zusammen. Die Biegung selbst öffnet sich gegen S [3]), die Zone muß aber sofort wieder zu dem bisherigen N—S (oder NNW) Streichen zurückschwenken, denn nördlich, auf der Höhe von Motta di Scelbez, findet man noch einen Rest von Kalk und Dolomit, zweimal übereinander wiederholt und flach ostwärts unter das Kristalline einsinkend.

Nördlich hat der tiefe Einschnitt von Valle di Campo und Valle Agone alle Triasspuren entfernt; erst bei Gessi liegt wieder in der

[1]) Der rasche Wechsel in der Kleintektonik zwingt zu starker Schematisierung der Profile.
[2]) Die Profile wurden daher schematisch O—W gelegt.
[3]) Konnte auf dem Profile natürlich nicht berücksichtigt werden.

nordnordwestlichen Fortsetzung der Sassalbomulde eine große Masse von Gips und Rauchwacke, von Vernucano über- und unterlagert und von kleinen Diskordanzen begleitet (Prof. 3 und 4), zwischen dem Kristallin. Nach kurzer Unterbrechung findet man an der Forcola di Livigno wieder etwas Verrucano (?) im Kristallin (Prof. 2), dann nach einer neuerlichen Lücke auf der Ostseite des Livignotales Verrucano und Rauchwacke, deren Fortsetzung nördlich des Colle di Fieno auf die Westseite des Tales getreten ist (Prof. 1). Sie zieht dann über den Piz Stretta nach Valle Abrie und in den Hintergrund von Valle Federia weiter. In Valle Abrie nimmt sie wieder in größeren Massen roten Lias auf. Das Streichen ist hier noch immer etwa N—S (mit Neigung zu NO), wie zwei schöne Muldenbiegungen im Lias der Südseite von Valle Abrie zeigen. Man befindet sich also in der Nähe des Muldenschlusses und bedarf keineswegs großer Ausquetschungen (Trümpy), um das häufige Aussetzen der Mulde zu verstehen; es genügt hierzu die Erosionswirkung der tiefen Taleinschnitte.

Am P. Campaccio (Valle Abrie) dreht sich der Gneis der Campodecke, welcher unten im Tal flach ostwärts von der Trias abfiel, zu saigerer Stellung bis steilem Westfallen herum; man könnte diese schon auf Profil 1 angedeutete Biegung als Stirnfalte der Campodecke deuten, analog der Stirn am Sassal Masone.

Südlich von Valle di Campo treten in den Schiefern der Campodecke zahlreiche Pegmatitadern auf, in deren Gefolgschaft die Schiefer — wie an so vielen Stellen zwischen Vintschgau und Comersee — den Habitus sehr hoch kristalliner, sillimanitführender Biotitgneise annehmen. In Val d'Orezza und am Sassalbo gesellen sich Marmore dazu (Prof. 8[1], 9), die mit Biotitschiefer durchwachsen und von Pegmatit durchädert sind; die Ähnlichkeit der ganzen Gruppe mit der Tonaleserie (Hammers, nicht Salomons!) ist eine außerordentliche. Das hohe Alter der Pegmatite tritt gerade hier, wo sie sich in nächster Nähe der sicheren Trias befinden, ohne je in sie einzudringen, recht deutlich in die Erscheinung. Die Marmore ziehen nach Valle di Pedrona weiter, wo sie auffallend dolomitreich sind; die pegmatitische Durchäderung hat hier nachgelassen und fehlt den Schiefern fast vollständig, die auf diese Weise den normalen Charakter der Grosina-Perlgneise und -Phyllite wieder erlangt haben.

In der östlichen Fortsetzung liegen die von Theobald auf der Karte als Trias, im Text als Marmor bezeichneten Vorkommnisse von Valle Malghera. Das Streichen ist hier bei mittelsteilem Nordfallen nach Osten umgebogen; liegt darin ein Hinweis, daß auch die Sassalbomuldenachse in dieser Richtung abschwenken würde, wenn sie nicht denudiert wäre? Im Taleinschnitt des Puschlav erhält sich südlich des Sassalbo NW-Streichen (mit den bekannten Knickungen) bis gegen Campocologno hinaus Auch die Tonalezone, die hier in Form typischer Biotitadergneise für eine kurze Strecke auf Schweizer Territorium übertritt, nimmt daran teil. Sie wechselt mehrfach mit Gesteinen vom Typus der Campodecke, von deren Hauptmasse sie überlagert wird.

[1]) Auf Profil 8 sind sie versehentlich ausgeblieben!

Fassen wir unsere Beobachtungen zusammen:

In stratigraphischer Hinsicht gehören Piz Alv und Sassalbò zur selben Einheit. Beide unterscheiden sich von der Entwicklung des Mesozoikums in ostalpiner Bündner Fazies nicht unwesentlich (Provinz Samaden Böses!) durch: Geringere Gesamtmächtigkeit, Unmöglichkeit einer genaueren Triasgliederung, Kieselreichtum und Schiefer-Brekzien-Zwischenlagen in der ganzen Trias, starke Verbreitung der unteren Rauchwacke, Dolomitmarmore und -Brekzien des Lias, vielleicht auch die kristallinen Brekzien. Viele dieser Züge erinnern sehr an lepontinische Trias, besonders an die Splügner Kalkberge und den Piz Gurschus[1]. Anderseits bedeutet das Vorhandensein von echtem Verrucano und Buntsandstein, von wahrscheinlich gut abtrennbarem Muschelkalk und von transgressiver roter Liasbrekzie ebenso wichtige ostalpine Züge. Die oberrhätischen und liassischen Dolomite erinnern sogar an die Südalpen[2]. Man kann also von einer Mischung lepontinischer und ostalpiner Charaktere sprechen. Die Trennung von der ostalpinen Bündner Fazies ist keine scharfe. In der Aela-Uertschgruppe bahnen sich im rhätisch-norischen Grenzniveau und im obersten Hauptdolomit (dessen Alter wir durch Funde von *Worthenia solitaria* am Piz d'Aela und Tinzenhorn sicherstellen konnten) ganz ähnliche Verhältnisse an, durch Einschaltung gelber und roter Dolomite, Schiefer und Brekzien sowie durch einen gewissen Kieselgehalt.

In tektonischer Hinsicht ist die Reduktion der liegenden Flügel bemerkenswert. Wir sehen darin eine Bestätigung der von uns im Albula- und Ofengebiet[3] registrierten Regel der basalen Gleitflächen. Diese muß man konsequenterweise auch dort suchen, wo sie auf kurze Strecken durch vollständige Schichtfolgen maskiert sind (z. B. bei Alp da Bondo in der Alv-, bei Gessi in der Sassalbo-Zone). Auch die scharfen Diskordanzen an der Basis des Verrucano bei Livigno (z. B. Prof. 1) möchten wir nach Analogie zu ähnlichen Flächen innerhalb der Permo-Trias (z. B. Gessi, Prof. 3) ebenfalls als Gleitflächen ansprechen. Ob bei den auffallenden Schichtlücken, welche die Muldenschlüsse begleiten (Valle del Teo, Prof. 7; ähnliches kann man für Alp Canale, Fuorcla Carale und Piz d'Arlas erschließen), zwei verschiedene Störungen zusammentreffen oder bloß eine später gefaltete basale Gleitfläche vorliegt, wollen wir vorläufig nicht entscheiden.

Hervorzuheben ist ferner die Häufigkeit jäher Knickungen im Streichen, wie wir sie in geringerem Ausmaße auch im Plessurgebirge und der Ducankette kennen; doch wird das generelle Streichen dadurch wenig beeinflußt. Auch im Kristallin trifft man recht häufig bei steiler Stellung windschiefe Verbiegungen im Streichen. Sie

---

[1] Vgl. Zyndel, Eclog. Geol. Helv. 1913.

[2] Man vergleiche die Angaben Kroneckers (Zentralblatt f. Min. etc. 1910) über das teilweise liassische Alter des lombardischen Conchodondolomits. Ähnliche Verhältnisse trifft man nach einer liebenswürdigen Mitteilung von Herrn Dr. Trener auch in der Etschbucht.

[3] Vgl. „Monographie der Engadiner Dolomiten usw.", Beitr. geolog. Karte der Schweiz, N. F., Lief. 44 und „Ducan-Gruppe, Plessur-Gebirge und die Rhätischen Bogen", Ecl. Geol. Helv. 1913, pag. 476 ff.

erstrecken sich über ein sehr ausgedehntes Gebiet: Hammer hat sie aus den Ultentaler Alpen beschrieben; wir kennen sie aus der Gaviagruppe, aus Valle di Campo und dem Livignotale (z. B. Valle Abrie), aus der Kesch- und Nunagruppe; Gramann beobachtete Ähnliches im Scaletta- und Flüelagebiet. Hammer hat sie auf zweifache Gebirgsbildung bezogen, eine Deutung, zu deren Gunsten sich manches anführen ließe.

Wie wir gesehen haben, hängt die Bernina-Julierdecke (bzw. ihr oberstes Teilelement) unter der Alvtrias mit der Languarddecke zusammen, und diese ebenso unter der Sassalbo-Mulde hindurch mit der Campodecke. Sehr wahrscheinlich besteht auch zwischen Julier-Berninadecke und Errdecke ein ähnlicher Zusammenhang unter der Padellazone hindurch [1]). Aus den südlichsten Vorkommnissen des Errgranits bei Samaden gelangt man über kleine, schon Theobald bekannte kristalline Reste beim Orte Samaden und südlich davon ganz allmählich in die kristallinen Gesteine von St. Moritz und Campfèr, die wohl sicher schon der Julierdecke zuzurechnen sind; über dem Postamt Samaden, in Val Saluver und bei Blais (zwischen Celerina und St. Moritz) werden sie deutlich (z. T. an diskordanter Gleitfläche) von der Padellatrias überlagert. Solange man nicht — etwa bei Campfèr — eine Störungslinie in der Verlängerung der Padellamulde durch das Kristalline zu ziehen berechtigt ist, hat man also keine Ursache, diese Lagerungsverhältnisse im Sinne von Trümpys eingangs erwähnter Einwicklungshypothese umzudeuten. Ist doch auch der Zusammenhang von Err- und Languarddecke bei Zuoz (Trümpy) zum mindesten fraglich [2])!

Es hängen also alle Oberengadiner Elemente (= „Unterostalpin" Zyndel) engstens miteinander zusammen. Eine Bestätigung kann man auch in der Zusammensetzung des Kristallinien sehen, das sich in allen Decken als sehr nahe verwandt erweist. Den Sedimentgneisen der Languard- und Campodecke ganz analoge Gesteine treten am Pizzo Carale, in Val d'Arlas, bei St. Moritz und Campfèr in die Julier-Berninadecke ein. Auch die in der Languarddecke so verbreiteten vortriadischen [3]) Quarzporphyrgänge und -lager findet man in der Berninadecke (Val d'Arlas) und in der Campogruppe wieder. Der Diorit des Corno di Campo dürfte sich mit dem Berninadiorit vergleichen lassen. Granite sind in allen Decken sehr verbreitet. Allerdings ist der grüne und massige Julier-Albulagranit auf die beiden tiefsten Decken beschränkt; doch nimmt er, einmal geschiefert, häufig einen ganz ähnlichen Habitus an wie die hellen Augengneise der Languard- und Campodecke (was man zum Beispiel am Piz Albris und bei Samaden beobachten kann). Nur in Val Languard ist der Kontrast zwischen Bernina- und Languarddecke ein so scharfer, daß man hier an eine größere Überschiebung denken könnte; damit würde auch die Reduktion der Alvtrias gut übereinstimmen.

[1]) Wie es zuerst Cornelius und Zyndel ausgesprochen haben.

[2]) Vgl. Referat über Cornelius, Trümpy und Zyndel, Verhandl. k. k. geol. R. A. 1913.

[3]) Sie fehlen der Trias vollständig; vielleicht sind es die Schlote für die Quarzporphyrdecken des Verrucano?

Große Einwicklungen im Sinne Trümpys lassen sich also vorläufig nicht nachweisen. Dagegen kennen wir dasselbe Phänomen ganz im kleinen — Val d'Arlas, östlichster Triaskeil auf der Nordseite von Valle Abrie, Triaskeil von Val di Forno in Valle Federia, Überschiebungsfläche südlich des Murtiröl bei Scanfs usw.; es erscheint uns als untergeordnete Stauchung im Gefolge des Decken erzeugenden Schubes. Diese Stauchungen bezeichnet Trümpy, wie aus seinen Profilen 1 und 2 und dem Texte (pag. 9) hervorgeht, als Querfaltung. Nun, Querfaltungen von Bedeutung haben wir nicht gefunden, dafür aber um so deutlichere Längsschübe[1]). Sie erzeugten die N—S streichenden Falten, deren Umbiegungen gegen NW, W und SW gerichtet sind. Weder schwenken sie in den tiefen Taleinschnitten (Val Livigno, Puschlav und seine Nebentäler) nach Osten, wie es nordwärts bewegte Decken notwendig tun müßten, noch sind sie etwa gegen Osten verquetscht, vielmehr in dieser Richtung muldenförmig abgeschlossen. Wir haben also innerhalb des betrachteten Gebietes vorläufig gar keinen Anlaß, mit N—S-Schüben zu operieren[2]). Nachweisbar und zum tektonischen Verständnis hinreichend sind O—W-Bewegungen. Als lang hinstreichendes, westwärts gekehrtes Doppelknie, möglicherweise als leicht gegen Westen konvexer Doppelbogen[3]) steigen Alv und Sassalbo treppenförmig von Westen gegen Osten übereinander auf, ähnlich wie Plessurgebirge, Ducangruppe und Unterengadiner Dolomiten. So schließen sich diese vermuteten **Puschlav-Livignobogen** als südliche Teilregion an die rhätischen Bogen des nördlicheren Graubündens an. Lokale Ursachen, zum Beispiel das (übrigens durch tatsächliche Beobachtungen erst noch zu erhärtende) Vordringen der Dinariden bei Bozen (Trümpy) oder der stauende Einfluß des Aarmassivs (Arbenz[4]) mögen lokale Wirkungen hervorbringen, wie es vielleicht (?) das anormale Streichen der helvetischen Decken ist. Die Längsbewegungen im Norden aber können durch das eine, die im Süden durch das andere nicht erklärt werden. Diese Erscheinung ist, wie die große Verbreitung des abgelenkten Streichens in der Bündner Trias und im Kristallin zeigt, einheitlich und allgemeinerer Natur. An der Grenze von Ost- und Westalpen machen sich deckenbildende Längsschübe fast durch die ganze Breite der Alpiden bemerkbar.

---

[1]) Vgl. die Rechtfertigung des Wortes „Längsschub" Ecl. Geol. Helv. 1913, pag. 493, Anm. 2.
Es ist aus Trümpys Arbeit nicht zu entnehmen, ob er mit den vom Sassal Masone, Colle di Fieno, Sassalbo etc. angegebenen „Querfaltungen" Phänomene meint, die den erwähnten Stauchungen gleichen, oder unseren Längsschüben.

[2]) Selbstverständlich kann das Gebiet als Ganzes von solchen betroffen worden sein!

[3]) Der sich aus dem SO streichenden Sassalbo und den gegen NO strebenden Ketten des Piz Alv und von Livigno (?) zusammenfügen läßt.

[4]) Die Faltenbogen der Zentral- und Ostschweiz. Vierteljahrschr. Nat.-Ges. Zürich 1913.

A. Winkler. Die Vulkantypen im Eruptivgebiet von Gleichenberg (Oststeiermark).

In dem Vortrag wurde der Versuch unternommen, im Gleichenberger Vulkangebiet eine Gruppierung der pontischen Basalteruptionen nach dem Aufbau und relativen Alter, der Magmabeschaffenheit und der Beziehung zur Tektonik im Untergrund durchzuführen. Es werden zwei periphere Vulkankränze, vorzüglich aus Explosiva aufgebaut, den durch basaltische Massenförderung gekennzeichneten Eruptivbildungen der zentralen Region (Hochstraden, Klöcher Massiv) gegenübergestellt. Maarartige, durch den Wechsel von limnischem und eruptivem Sediment charakterisierte Explosivbecken finden sich an der Grenze der beiden genannten Zonen. (Wir- und Sulzberge bei Gleichenberg, Gnas).

Ein vergleichendes Studium der Zusammensetzung und des Aufbaus der einzelnen eruptiven Durchbrüche ließ einen Zusammenhang mit der Tektonik der jungtertiären Basis erkennen, wobei Anhaltspunkte für die Beurteilung der verschiedenartigen Äußerung der vulkanischen Kräfte gewonnen werden konnten.

Der Inhalt des Vortrages wird in erweitertem Ausmaß an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Literaturnotizen.

A. Spitz und G. Dyhrenfurth. Ducangruppe, Plessurgebirge und die Rhätischen Bogen. Eclogae geol. Helvetiae VII. Bd., 1913, pag. 476—498.

Die beiden Autoren konnten — wie in den Vorberichten im Wiener Akademischen Anzeiger 1907 und 1909 von ihnen kurz berichtet wurde — bei ihren Untersuchungen in den Münstertaler Alpen das Bestehen großer, gegen Westen gerichteter Faltenbogen feststellen. Der Referent hat im angrenzenden Gebiet von einer im gleichen Sinne gerichteten Randüberschiebung der Ötztalermasse berichtet und im „Querschnitt durch die Ostalpen" beschrieb O. Ampferer aus den Nordalpen eine Reihe von damit übereinstimmenden Faltungs- und Schubbewegungen sowie auch aus den Südalpen vielenorts Anzeichen solcher Längsbewegungen bei dieser Gelegenheit aufgeführt werden konnten. Spitz und Dyhrenfurth haben nun ihre darauf bezüglichen Studien gegen das schweizerische Gebiet hin nach allen Richtungen fortgesetzt. Die Ducangruppe erwies sich im wesentlichen als eine in die Silvrettamasse eingefaltete Triasmulde, welche nach NW überschlagen ist; im südlichen Teile tritt mehrfacher knickweiser Wechsel von N und OW-Streichen ein (mit Überfaltung gegen W und S). Ähnlich, aber komplizierter ist der Aufbau des Plessurgebirges. Das Streichen ist im nördlichen Teile gegen NO gerichtet, dreht sich dann über NS gegen SO herum, die Überkippung der einzelnen Faltenelemente ist gegen NW, beziehungsweise W und SW gerichtet. Auf die Einzelheiten — darunter zahlreiche Berichtigungen der Hoek'schen Aufnahme — kann hier nicht eingegangen werden. Die Flächen, mit denen die Trias dem kristallinen Untergrund aufliegt, sind — ebenso wie im Engadin — Gleitflächen; im Hangenden ist der normale Kontakt vielfach erhalten. In stratigraphischer Beziehung schließen sich beide Gruppen eng an die Unterengadiner Entwicklung an.

Die Tektonik schließt diese innerbündnerischen Regionen mit den Engadiner Dolomiten zu einem OW bewegten System zusammen, welches die Autoren als die

rhätischen Bogen bezeichnen. Sie konnten es gegen N bis Davos verfolgen, nach der Literatur schließt sich ihnen im gleichen Sinne aber nordwärts der Rhätikon mit seinen gegen W oder WNW konvexen Bogen (Quetschzonen) an, so daß das System der rhätischen Bogen sich von Bludenz bis Bormio verfolgen läßt, also über ungefähr 100 *km* quer zum Alpenstreichen und 80 *km* entlang demselben. Im Süden reiht sich daran noch die Berninagruppe mit deutlichen OW gerichteten Faltungen bzw. Schüben. (Siehe den obenstehenden Artikel der beiden Autoren.) Auf die Verbreitung gleichgerichteter Bewegung über die ganze Breite dieser Alpenregion wurde schon oben verwiesen. Von Rothpletz' rhätischer Schubmasse unterscheidet sich jenes System dadurch, daß nicht dieser Alpenteil als starres Ganzes sich bewegt hat, sondern in zahlreichen Faltenbogen und treppenförmig von Ost gegen West übereinandergeschobenen Schuppen zusammengestaut wurde.

Schwierig zu deuten sind die Beziehungen zwischen dem Südteil des Plessurgebirges und der Bergünerregion, wo den südwärts überkippten rhätischen Bogen die nordwärts überschlagenen Falten der Aelagruppe gegenüberstehen. Die Autoren stellen mehrere Möglichkeiten zur Erklärung auf: zeitliche Trennung beider Bewegungen; inverse Stauchung der Aelafalten an den südwärts bewegten rhätischen Bogen oder endlich umgekehrt die Aelafalten als aktiv herrschendes Element.

(W. Hammer.)

P. Arbenz. Die Faltenbogen der Zentral- und Ostschweiz, Vierteljahrschrift d. Naturforsch. Gesellschaft in Zürich. 58. Jahrgang 1913, pag. 15—34 mit 1 Karte.

Die tektonischen Ergebnisse der im vorhergehenden Referat besprochenen Arbeit von Spitz und Dyrenfurth über die rhätischen Bogen finden in der vorliegenden Studie von P. Arbenz in gewissem Sinne neue Erweiterung, wenn auch der Autor im übrigen eine andere Grundanschauung über den Alpenbau besitzt.

Nach Arbenz herrschen in der Ost- und Mittelschweiz hauptsächlich zwei Bewegungsrichtungen der Faltung: die eine ist gegen NW und WNW gerichtet und wird durch den Faltenbogen der „oberen ostalpinen Decke" (Silvrettadecke) in Mittelbünden und des Rhätikon repräsentiert: der ostalpine Bogen. Der zweiten Bewegungsrichtung entspricht das NO- bis ONO- Streichen des Aarmassivs etc.; sie bildet den penninischen Bogen, der erst in den Westalpen ebenfalls gegen SW und S abschwenkt.

Beide Bewegungsrichtungen pflanzten sich nun auch in die helvetischen Decken hinein fort, welche sich gegen die Faltenbogen passiv verhalten, und zwar schließen sich die t[illegible]sten Glarnerdecken dem ostalpinen Bogen an und werden von Arbenz diesen. zugerechnet. Die Stirn der Glarnerdecke im Linthtal verläuft nahezu NS, mit Bewegungsrichtung gegen W. Ähnliche Verhältnisse weist auch die Mürtschendecke auf. Ebenso schwenken die Falten der Achsendecke im Gebiet des Urirothstock aus der herrschenden Faltenrichtung gegen SW ab, die Falten des ostalpinen Bogen wurden im Westen vom Aarmassiv aufgehalten; die höhere helvetische Decke dagegen — die Drusbergdecke — schließt sich in ihrem Faltenzug dem Aarmassiv an und wird von Arbenz daher zum penninischen Bogen gerechnet.

Wir sehen also, daß die Längsbewegung, welche in den rhätischen Bogen so deutlich in die Erscheinung tritt, noch weit über das ostbündnerische Gebiet hinaus gewirkt hat und ihre letzten Faltenwellen bis in die Mitte der Schweiz

entsendet. Die Faltenbogen breiten sich in der Ostschweiz hauptsächlich gegen NW aus, was vielleicht durch eine Teilung und Ablenkung der Bewegung an dem der Stirnmitte der rhätischen Bogen entgegengesetzten Aarmassiv verursacht worden sein kann, zum Teil auf einer Tendenz zu nordwestlicher Auslenkung in der gesamten Knickung des Alpenstranges in dieser mittleren Region beruht.

In Betreff der zeitlichen Folge der zwei verschieden gerichteten Bewegungen besteht ein bemerkenswerter Unterschied: Während Ampferer und der Referent zur Ansicht gelangten, daß die Westbewegung, welcher also der ostalpine Bogen Arbenz' seine Entstehung verdanken würde, jünger ist als die nordsüdliche, kommt Arbenz zu dem Schlusse, daß dort, wo beide Bogen sich treffen, die Bewegungen des penninischen Bogens die jüngeren seien; die jüngeren (höheren) Glarnerdecken folgen der penninischen Bewegung. Dagegen liegen im Bündnerischen die penninischen Decken tiefer und blieben länger in Bewegung. Es handelt sich in letzterer Hinsicht um das kritische Gebiet von Bergün, mit dem sich auch Spitz und Dyhrenfurth in ihrer obigen Arbeit befaßten und worüber weitere Untersuchungen noch abzuwarten sind [1]).

Die Altersdeutung in den Glarner Alpen wird durch das Deckenschema bedingt und hängt von dessen Bestande ab, da es sich hier nicht um ein thatsächliches Übereinanderliegen der verschieden orientierten Faltenzüge handelt, sondern um räumlich getrennte Regionen, deren Deckenübereinanderfolge aus der Gesamttektonik geschlossen wird. Es kann hier im übrigen an die Untersuchungen von C. Burkhardt erinnert werden, der in diesem Gebiet bereits 1896 das Vorhandensein und Interferieren zweier (gegen WNW und gegen N) gerichteter Gebirgsbewegungen feststellte, wobei er auch geneigt ist, die westliche Bewegung für die jüngere zu halten. (W. Hammer.)

---

[1]) Siehe auch das Referat von Spitz über Cornelius, Trümpy, Zyndel in den Verhandl. 1913, Nr. 7 u. 8.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 17. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 16. Dezember 1913.

Todesanzeige.

Anton Horschinek †.

Am 2. Dezember 1913 verschied zu Innsbruck, wohin er sich seit seiner 1899 erfolgten Versetzung in den Ruhestand zurückgezogen hatte, der Oberbergrat Anton Horschinek in seinem 79. Lebensjahre (geb. zu Olmütz, 27. Jänner 1835).

Der Verstorbene, über dessen Lebenslauf ich seinem Sohne Herrn Karl Horschinek in Brixen verschiedene Angaben verdanke, bezog nach seiner in Olmütz erfolgten Maturitätsprüfung die Bergakademien in Schemnitz und Přibram, um sodann 1857 als Montankandidat und 1858 als Bergpraktikant bei der Salinendirektion in Hall in den Staatsdienst zu treten. Dem Salinenwesen ist er dann teils als Bergmann, teils als Hüttenmann oder Hüttenchemiker während des größten Teils seines Lebens treu geblieben. Zuteilungen zur Berghauptmannschaft in Klagenfurt oder zum Revierbergamt in Cilli bildeten sozusagen nur Episoden in seiner amtlichen Laufbahn.

Eine derartige Episode bildete aber auch die im Jahre 1863 erfolgte Einberufung Horschineks zur Dienstleistung an der geologischen Reichsanstalt. Er gehörte zu den ersten der in den sechziger Jahren und am Anfang der siebziger Jahre zu ihrer besseren Ausbildung und zur Teilnahme an unseren Arbeiten bei unserer Anstalt in Dienst gestellten, jüngeren Bergbeamten und Bergexpektanten, und er gehörte mit zu den letzten dieser Männer, die aus jener Zeit noch übrig sind und sich der bei uns erhaltenen Anregungen dankbar erinnern. Wir zählten ihn auch seit dem Jahre seines Eintritts bei uns, also seit vollen 50 Jahren, zu unseren Korrespondenten.

Von seiner Tätigkeit bei uns, bezüglich auch noch aus etwas späterer Zeit, nach seiner im Jahre 1865 erfolgten Rückversetzung zur Salinendirektion in Hall liegen auch einige Veröffentlichungen als

Belege vor. Dieselben beziehen sich zumeist auf Analysen von Salzproben und von Hüttenprodukten, wie er denn bei uns hauptsächlich im chemischen Laboratorium arbeitete. Zeitweilig beteiligte sich Horschinek aber auch an unseren, damals zum Teil in Ungarn stattfindenden Übersichtsaufnahmen, wo er im Trentschiner Komitat kurz vor seiner Rückkehr nach Hall besonders in der Umgebung von Puchow beschäftigt war. Später im Jahre 1870 sendete er uns eine Mitteilung über die im Franz Josefstollen zu Hallstatt gemachten Gebirgsaufschlüsse.

Er beteiligte sich übrigens auch insofern noch geologisch an unseren Arbeiten, als er unser Mitglied v. Mojsisovics bei dessen im Sommer 1868 durchgeführter Untersuchung der alpinen Salzlagerstätten im amtlichen Auftrag unterstützte. Auch seine Betrauung mit einer Durchforschung der Umgebung von Häring in Tirol, wo er im Jahre 1872 mit der Frage der Ausdehnung der dortigen Kohlenlager sich beschäftigte, gehört noch in gewissem Sinne in den Bereich seiner geologischen Tätigkeit, ebenso wie die ihm vom Finanzministerium im Jahre 1874 aufgetragene Untersuchung des Abhanges der ostgalizischen Karpathen in bezug auf Salz, Kohle und Torf. Doch liegen über diese Arbeiten bei uns keine Veröffentlichungen mehr vor.

Horschinek erfreute sich in Tirol und namentlich in Hall, wo er sehr lange gewirkt hatte, vieler Sympathien. Er bekleidete die Stelle des Präsidenten der tirolischen Bergbaugenossenschaft und war auch wiederholt Vorsitzender des Schiedsgerichts dieser Genossenschaft. In Hall selbst hat er während seines dortigen Aufenthalts wiederholt Ehrenstellen bei der Gemeinde inne gehabt. Ein freundliches Gedenken ist ihm dort wie bei uns gesichert. E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

R. Grengg und **F. Witek**. Kleine Beiträge zur Geologie des Randgebirges der Umgebung von Perchtoldsdorf (Niederösterreich). (Mit drei Textfiguren.)

a) Aktäonellenkalke am Hang des Sonnberges.

Folgt man dem Fußweg zwischen den Häusern Nr. 69 und Nr. 71 der Sonnbergstraße in Perchtoldsdorf gegen den Sonnberg zu, so gelangt man an zwei alte Brüche im Leithakonglomerat (Fig. 3, Stellen 1, 1′), in welchem scheibenförmige „abgescheuerte“ Aktäonellen sowie Blöcke von Aktäonellenkalk anzutreffen sind. Dieses Vorkommen von Trümmern der Gosau ist seit langem bekannt[1]). Die Verteilung derselben in dem Strandkonglomerat ist vorwiegend auf eine Bank desselben beschränkt und sind die manchmal recht ansehnlich werdenden Aktäonellenkalkblöcke, die wenig bis gar keine Abrollung zeigen sowie die losen Aktäonellen von Dolomit- und

[1]) Paul, Ein geologisches Profil durch den Anninger. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XI (1860), pag. 12 ff. — F. Karrer, Über Tertiärbildungen in der Bucht von Perchtoldsdorf bei Wien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XVIII (1868), pag. 569 ff. — Vgl. auch Toula, Geologische Exkursionen im Gebiete des Liesing- und Mödlingbaches. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. LV (1905), pag. 267.

Gosausandsteintrümmern, spärlicher von Gosaukonglomeratbruchstücken sowie dunklen bis grauen mergeligen Gesteinsfragmenten begleitet, in welch letzteren oft zahlreiche Gosaugastropoden enthalten sind. Das ganze Auftreten erweckt den Eindruck, als seien diese Gesteine zu einer bestimmten Zeit durch Aufarbeitung einer nahen Gosauablagerung in das Strandkonglomerat hereingelangt. Setzt man den Pfad, zwischen den beiden alten Steinbrüchen gegen den Sonnberg ansteigend, fort, so häufen sich die Lesesteine, die der Gosau zugehören, und besonders bei Schichtenlinie 280, wo das steinige Gehänge dicht mit Buschwerk bewachsen ist, trifft man fast nur Gosautrümmer (Fig. 3, Stelle 2). Bei den Aufgrabungen zur Rohrlegung der Perchtoldsdorfer Wasserleitung wurde diese Stelle vor einigen Jahren gut aufgeschlossen und zweifellos anstehende dunkle, etwas sandige, beim Anschlagen bituminös riechende Aktäonellenkalke und graublaue Gosaukalksandsteine, die Übergänge in Konglomerate zeigten, durchfahren. Leider waren die gezogenen Gräben zu wenig tief, um die Grenze dieser Gosaubildungen gegen den Dolomit, dem sie aufliegen, sicher erkennen zu lassen. Die Dimensionen dieser Gosaufetzen sind gering; von der Einfriedung des Sanatoriums Dr. Gorlitzer ließen sich diese Bildungen ungefähr 110 *m* in südlicher Richtung am Hang des Sonnberges bei Schichtenlinie 280 verfolgen; die Breite dieses Streifens beträgt nur wenige Meter.

Eingehüllt wird die Gosau von mediterranem Strandkonglomerat. Infolge des Reichtums an aufgearbeitetem Dolomit ist dieses Leithakonglomerat petrographisch von dem in den Brüchen weiter unten am Hang anstehenden ziemlich verschieden und auch sehr arm an Fossilien, so daß der Gedanke, dasselbe für Gosau zu halten, auf der Hand lag. Auf der Sturschen Karte erscheint auch an dieser Stelle Gosaukonglomerat eingetragen als schmaler Streif zwischen Leithakalkkonglomerat und Dolomit. Dies ist irrtümlich, worauf bereits F. Toula[1]) verwies, dagegen durchbricht nahe dem Saum des Strandkonglomerats der oben geschilderte schmale Gosaustreifen dasselbe.

Seinerzeit mag die Stelle besser aufgeschlossen gewesen sein, denn Paul[2]) gibt 1860 bei Perchtoldsdorf am Ostabhang des Geißberges zwischen Dolomit und den tertiären Leithakalkbildungen einen schmalen Saum grauer Mergel und Kalksteine an, welche an manchen Stellen mit *Actaeonella gigantea Lam.* ganz erfüllt und somit der Gosauformation zuzuzählen sind.

Die Aktäonellen werden noch begleitet von kleineren Gastropoden und auch von Bivalven. In dem sowohl in den Leithakonglomeratbrüchen als bei den neuen, höher liegenden Aufschlüssen aufgesammelten Material konnten bestimmt werden:

Omphalia Kefersteini Zek. (in mergeligem Material liegend);

Tanalia acinosa Zek. (*Tanalia Pichleri Hörn. Stol.* gleichfalls in mergeligem Kalk);

---

[1]) Daselbst pag. 292 — Vgl. auch Spitz, Der Höllensteinzug bei Wien. Mitt. d. Wr. Geol. Ges. III. 1910, pag. 416.

[2]) Ein geologisches Profil durch den Anninger. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XI (1860), pag. 12ff.

Cerithium Prosperianum d'Orb. (in mergeligem Kalk);
Nerinea incavata Bronn. (in Kalksandstein).

Unsicher ist die Bestimmung dreier schlechterhaltener Bivalven als *Pecten sparsinodosus Zitt.* (Höhe der Exemplare 7—10 *cm*) sowie die Bestimmung von Schalenresten als *Cytherea polymorpha Zitt.*

Außerdem fanden sich undeutliche kohlige Pflanzenreste auf einzelnen Stücken von Kalksandstein sowie der Abdruck eines Zweigstückes, wahrscheinlich *Araucarites.*

Das Ergebnis der mikroskopischem Untersuchung eines Dünnschliffs, gefertigt aus frischem blaugrauen Kalksandstein dieser Lokalität, war folgendes: Quarz, in zumeist klaren, eckigen Körnchen, bildet die Hälfte bis zwei Drittel der Gemengteile. Der Kalkspat bildet die Füll- und Klebemasse des Sandsteins; ohne Analysator betrachtet, sind seine Durchschnitte gelb bis bräunlich, oft erfüllt mit dunklem Pigment (wahrscheinliche organische Substanz, Bitumen). Mikroorganismen sind spärlich.

b) Die Fundstellen von Aktäonellenkalken zwischen Großem Flössel und Josefswarte.

In diesem Gebiete wurden von Toula[1]) Südost der Kote 551 (die SO vom kleinen Flössel liegt) auf einer kleinen Kuppe im Wald, ungefähr dort, wo der von Kote 551 kommende Durchhau mehr nach Süd abknickt, zuerst anstehende Aktäonellenkalke entdeckt (Fig. 3, Punkt 4). Wir fanden in Gesellschaft der Aktäonellen Gastropoden der Gattungen *Tanalia*, *Omphalia* sowie Nerineen, besonders in den stark sandigen braunverwitterten Gosaubildungen südwestlich der eben angeführten Stelle nahe den Konglomeraten am Einstieg zum Flösselgraben zwischen Kote 551 und 555 (Fig. 3, Stelle 4).

Beim Buchbrünnl (südlich vom Teufelstein) hat gleichfalls zuerst Toula auf Aktäonellengesteine aufmerksam gemacht mit den Worten: „Auch der Einstieg in den Graben zur Fischerwiese liegt im Dolomit, doch kommt man beim Buchbrunnen wieder auf Gosaukonglomerat und auf grünliche Kreidesandsteine. 60 *m* unter dem Einstieg traf ich einen Findlingsblock aus Aktäonellengestein gleich dem erwähnten Vorkommen SO vom kleinen Flösselberg“ [2]). Wir konnten anstehende Aktäonellenkalke etwas unterhalb des Buchbrünnls im Graben zur Fischerwiese auffinden, auch im lehmigen Boden (verwitterter Gosausandstein) am Weg der rechten Grabenseite fanden sich zahlreiche Aktäonellen; auch hier sind dieselben von kleineren Gastropoden begleitet. Diese manchmal recht spärlich fossilführenden Kalke der Gosau ließen sich am linken Hang des Grabens bis gegen Kote 552 (SW vom Teufelstein) hinauf verfolgen, wo noch vereinzelt Gosaugastropodendurchschnitte in den graublauen festen Kalken zu sehen waren. Nahe der Sohle des Grabens unterhalb des Buchbrünnls bilden die Gosaukalke Einlagerungen in braunen, stark verwitterten Sandstein (siehe Fig. 3, Punkt 5).

[1]) Geologische Exkursionen im Gebiete des Liesing- und des Mödlingbaches. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. LV (1905), pag, 267.
[2]) Daselbst pag. 265—266.

Folgt man dem Flösselgraben aufwärts, so trifft man NO von Kote 503 (die Kuppe östlich des großen Flössel) im lehmigen Waldboden Trümmer von Aktäonellenkalk und lose Aktäonellen. Kote 503 selbst ist Dolomit. Kaum 10 *m* unterhalb derselben wird bei Fortschreiten in SW-Richtung der Dolomit stark breccienartig (viel weißes, kalkiges Bindemittel) und man gelangt nach wenigen Schritten in mürben, stark zersetzten gelbbraunen Gosausandstein. Derselbe grenzt weiter gegen SW und S an Gosaukonglomerat, das die Höhen um Kote 569 zusammensetzt. An der westlichen Lehne von Kuppe 503 unten am Weg im Einschnitt gegen den großen Flössel zeigt sich gelbbrauner Sandstein wechsellagernd mit fossilleeren graublauen Kalken (Fig. 3, Stelle 6'). In dem Gosausandstein westlich des Durchhaues über Kote 503 sind graublaue, beim Anschlagen bituminös riechende Kalke eingelagert, welche stellenweise massenhaft Aktäonellen und die mit denselben vorkommenden Gastropoden (*Tanalia* etc.) führen. Gut ist eine solche im Maximum 3 *m* breite Kalkbank im nördlichen der beiden Fahrwege aufgeschlossen, die SW der Kote 503 in den Graben führen, der weiter unten in den Flösselgraben mündet (Fig. 3, Punkt 6). Diese Bank streicht ungefähr N 80 W, an einer Stelle (gerade südlich der Ziffer 503 der Freitagschen Karte) sind viele gequetschte Aktäonellen sichtbar. Beiderseits der Kalklage ist Sandstein, partienweise frisch und graublau anzutreffen; ab und zu sind in demselben hieroglyphenartige Bildungen wahrzunehmen. In der Nähe dieser Stelle fand sich ein Block einer Breccie von Kalksandsteintrümmern mit kalkigem Bindemittel.

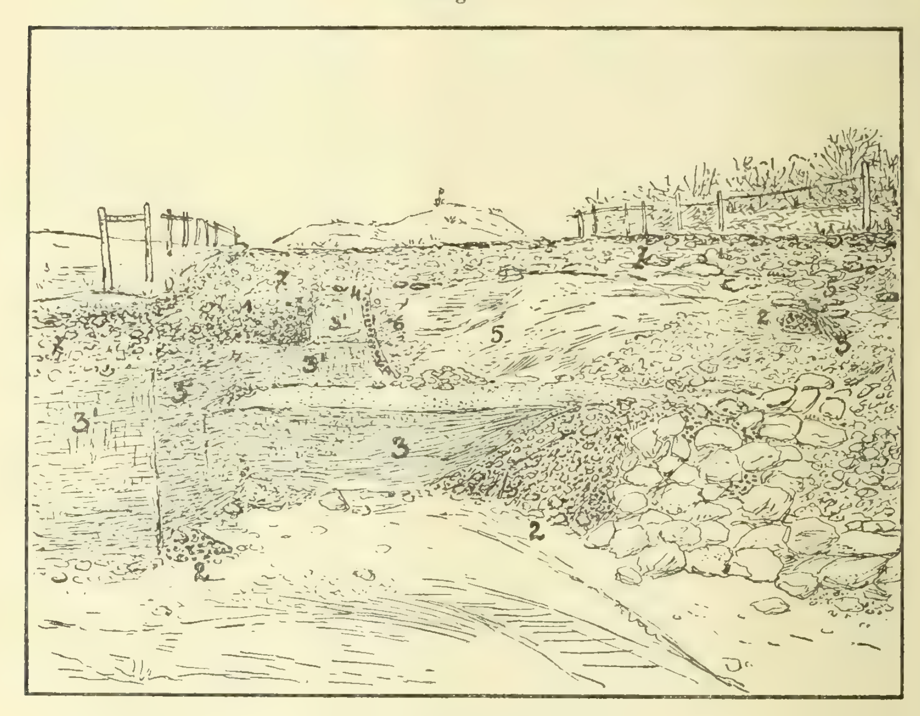
c) Gosaukonglomerat und -sandstein vom Kröpfgraben.

Ein kleiner Aufschluß im Kröpfgraben an der linken Seite des Gehänges (Fig. 3, Stelle 7), der vor Jahresfrist aufgetan wurde, läßt stark gepreßte und teilweise verkieselte Konglomerate der Gosau verbunden mit gelbem, mürbem teilweise lehmig zersetztem Sandstein erkennen, die an den Dolomit der Perchtoldsdorfer Heide angepreßt sind. Dieses Vorkommen liegt in der Verlängerung des Gosaukonglomerats westlich vom Großen Flössel und vom Hinteren Föhrenberg ungefähr dort, wo Schichtenlinie 330 den Kröpfgraben trifft (beim *K* der Lokalbezeichnung Kröpf der Freitagschen Karte 1 : 25.000). Die Dimensionen dieses Vorkommens von Gosau sind bescheiden. Auf die rechte Seite des Kröpfgrabens greift, nach an den Wiesenrändern liegenden Konglomeratblöcken zu urteilen, die Gosau etwa so weit hinüber als die üppig grüne Wiese gegenüber dem Aufschluß reicht. Den Kröpfgraben übersezt sie in einer Breite von zirka 40 *m* und bildet den Boden des flachen Sattels zwischen den beiden Dolomithöckern, deren östlicher Kröpf heißt; auch hier ist die Grenze der Gosau gut durch die von ihr bedingte Wiese in der Heide sichtbar. Weiter gegen NO verbreitert sich die Gosau bis auf ungefähr 70 *m*, und erstreckt sich dort einerseits bis gegen den Fahrweg, der von der Liechtensteinstraße beim Gr. der Bezeichnung Kröpf Gr. (der Freitagschen Karte) abzweigt und bis zum L des Wortes Leopolds B. reicht. Westlich und im weiteren Verlauf des Zuges gegen NO, südlich, ist die Gosau an

den Dolomit des Kröpf angelagert und ist die Art und Weise der Anlagerung gut aufgeschlossen.

In der Mitte dieses Aufschlusses (Fig. 1) steht stark mechanisch beanspruchtes, sehr festes Konglomerat (2) an. Die Geschiebe sind häufig verdrückt, bestehen aus Hornstein, festem Kalkmergel (zum Teil verkieselt), schwarzbraunem Kalk, verkieseltem Sandstein usw. Die Berührungsfläche des Konglomerats (2) gegen den Sandstein 3 (Fig. 1)

Fig. 1.



Aufschluß im Kröpfgraben.

(In NO-Richtung gezeichnet.)

1, 2 = Konglomeratbänke. — 3 = Verwitterter gelbbrauner Sandstein. — 3′ = Zu Ton zersetzter Sandstein. — 4 = Reibungsbreccie zwischen Dolomit und Gosau. — 5 = Fester Dolomit. — 6 = Grusig zerfallener Dolomit. — 7 = Schutt und steiniger Humus.

sieht wie abgescheuert aus und ist rotbraun gefärbt. Der braune Sandstein ist, wo er noch ziemlich frisch, gut geschichtet, und macht einen gequälten Eindruck; er ist bei 3′ zu lehmartigem graugrünem bis graubraunem Material zersetzt, wohl unter dem Einfluß der einsickernden Tagwässer. Die Konglomeratbank 2 reicht östlich (in Fig. 1, rechts) nahe an den Dolomit, derselbe ist dort in Schollen aufgelöst — zwischen Dolomit und Konglomerat liegt gepreßter, tonig-zersetzter graubrauner Sandstein 3. Die Konglomeratbank 1 (im Hintergrunde von Fig. 1) ist von 2

unwesentlich verschieden, die Geschiebe lassen sich leichter herauslösen und zeigen gleichfalls Pressungserscheinungen. Die Geschiebe sind vorwiegend verkieselter Sandstein, Hornstein, Kalke etc.; das Bindemittel ist kalkreicher, gegen den liegenden tonig veränderten Sandstein zu auch tonig. Gegen das Hangende zu sowie gegen die linke Seite der Figur löst sich das Konglomerat in einzelnen Brocken und in die Gerölle auf. Auf den tonigen zersetzten Sandstein, der das Liegende der Bank 1 bildet, folgt eine durchschnittlich 30—50 *cm* starke Schicht 4. Dieselbe ist bereits weitgehend beim Schottermachen weggebrochen worden und überlagerte früher den recht festen Dolomit 5, der eine gegen SW geneigte Fläche bildet, an der an mehreren Stellen noch Reste der Schicht 4 zu sehen sind. Der Mantel 4 stellt eine mittel- bis feinkörnige Reibungsbreccie zwischen den Bildungen der Gosau und dem Dolomit dar. Die gelblich gefärbte Breccie besteht aus Dolomitgrus durch viel kalkreiches Bindemittel fest gebunden. Bei 6 ist der Dolomit im Gegensatz zu dem festen Dolomit 5 grusig zerfallen. Der Dolomit löst sich nach oben zu in Schollen auf und geht in die steinige Humusschicht 7 über, die die Gesteine dieses Aufschlusses überdeckt.

Die Verlängerung des zerstückten Streifens der Gosaubildungen vom Großen Flössel—Hinteren Föhrenberg—Kröpfgraben führt zu dem Rest von Aktäonellenkalken am Osthang des Sonnberges, der oben schon besprochen wurde.

d) Strandmarken am Sonnberg.

(Fig. 3, Stelle 10.)

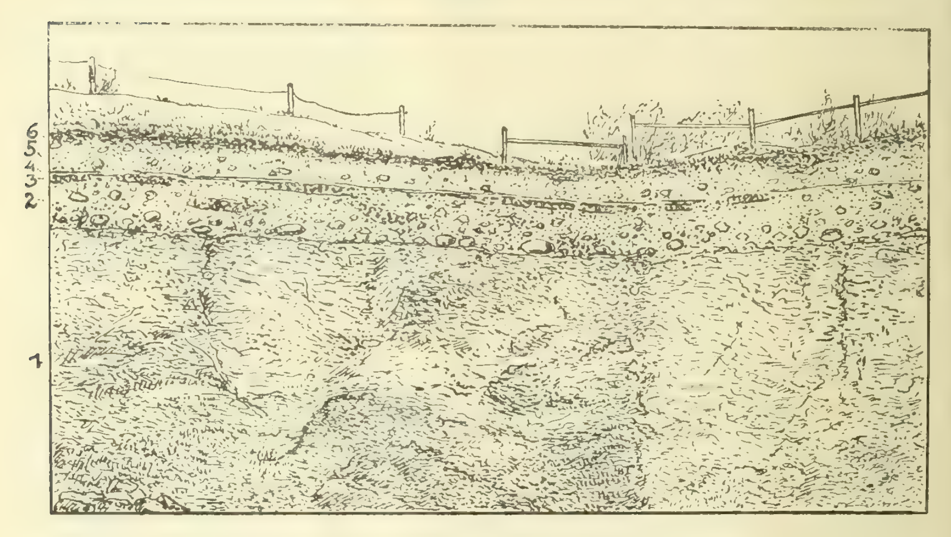
In der letzten Zeit sind zwecks Gewinnung von Bausand (aus dem mürben Dolomit der Umgebung des Sonnberges in Perchtoldsdorf) der sogenannten Heide (dem Gebiet zwischen der Sonnbergstraße und dem von den Höhen des Bierhäuselberges und des Vorderen Föhrenberges herabkommenden Waldes) zahlreiche Wunden geschlagen worden. Interessant sind zwei Aufschlüsse zwischen Schichtenlinie 340 und 350; der eine liegt neben der Liechtensteinstraße, etwas unterhalb der Stelle, wo dieselbe in den Wald eintritt, der andere südlich unweit davon an der linken Seite des Grabens, der in der Verlängerung der Berggasse zwischen den Höhen des Bierhäuselberges und des Vorderen Föhrenberges hinaufführt.

Der Aufschluß an der Liechtensteinstraße (Fig. 2) zeigt in seiner nördlichen Ecke oben den mürben breccienartigen Dolomit (1) durch eine sehr sanft gegen das Wiener Becken einfallende T e r r a s s e abgeschnitten, die sich anscheinend gegen NW weiter erstreckt. Auf der Terrasse liegt eine ungefähr 1 *m* mächtige Schicht von sandig dolomitischem Zerreibsel (2), in das größere Dolomitbrocken und Dolomitblöcke mehr oder weniger abgerundet, so wie besonders nahe der Terrassenfläche, wohlgerundete Geschiebe eingebettet sind. Das Material dieser Geschiebe, die besonders zahlreich in dem zweiten südlicheren Aufschluß dieser Ablagerung vorkommen, besteht zum Teil aus Dolomitbreccie von großer Festigkeit, seltener ist heller, kompakter Dolomit, häufig ist Gosausandstein, Gosau-

konglomerat, vereinzelt auch bituminöser fossilführender Gosaukalksandstein. Häufig haben die Geschiebe einen Maximaldurchmesser von 10—30 *cm*, doch erreichen sie auch bis $^1/_2$ *m* Durchmesser. Anbohrung durch Meeresbewohner, wie solches bei den Geschieben im Leithakonglomerat häufig zu sehen ist, fehlt hier denselben vollständig.

Stellenweise ist diese die Dolomitterrasse bedeckende Schicht zu mürbem manchmal auch ziemlich festem Konglomerat verbunden; gegen das Hangende zu wird das Material feinkörnig und geht in den obersten Lagen häufig in eine 20—30 *cm* starke, sehr feste Lage von feinkörnigem

Fig. 2.



Aufschluß im Dolomit an der Lichtensteinstraße.

(Nach einer in NW-Richtung aufgenommenen Photographie etwas schematisiert gezeichnet.)

1 = Kerngestein der Terrasse (Dolomit). — 2 = Geröllschichte mit großen Geschieben. — 3 = Feinkörnige Konglomeratdecke. — 4 = Kalktuff. — 5 = Gelber, sandiger Lehm. — 6 = Steiniger Humus.

Konglomerat über (Fig. 2, Schichte 3). Diese Decke über dem Schutt und Geröll der Terrasse ist aber stellenweise (wohl durch spätere Erosionswirkungen) zerstört und ist in dem südlich gelegenen Aufschluß überhaupt nicht mehr verhanden. Dieses feinkörnige Konglomerat besteht aus wohlgerundeten Dolomitkörnchen, die oft stark ausgelaugt und mürb sind, aus Sandsteingeschieben und Hornsteinkörnern; das Bindemittel ist kalkig und reichlich vorhanden. Im Straßengraben der Liechtensteinstraße, in der Nähe des hier geschilderten Aufschlusses, findet sich das gleiche Konglomerat, anstehend daneben noch Varietäten, die je nach Korngröße und Reichtum an Bindemittel als Kalksandstein und gröberes Konglomerat zu bezeichnen wären. Am Eichkogel bei

Mödling kommt, wie wir uns an Stücken der Sammlung der Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie der technischen Hochschule in Wien überzeugen konnten, ein dem besprochenen ganz ähnliches vor, es gehört dort der Kongerienstufe zu. Auch das seinerzeit von uns als Kalksandstein [1]) bezeichnete Gestein, das die Ablagerungen der Kongerienstufe bei der Hyrtlallee in Perchtoldsdorf (Fig. 3, Stelle 9) bedeckt, sieht diesem Konglomerat vom Sonnberg sehr ähnlich, nur ist er kalkreicher; die Art und Weise des Auftretens ist aber analog.

Da Fossilien trotz eifrigen Suchens hier nicht zu finden waren, kann pontisches Alter nur vermutet werden. Auch diluviales Alter ist nicht unmöglich.

Auf der nur fleckweise vorhandenen feinkörnigen Konglomeratschicht liegt eine 5—14 *cm* starke Decke eines erdigen, mürben grauweißen, durch Pflanzenreste öfter braunviolett geäderten Kalktuffes (4), der auch sonst über dem Dolomit des Sonnberges an der Grenze gegen den Humus oft zu finden ist. Wahrscheinlich ist er aus dem durch die Tagwässer niedergebrachten löslichen humussauren Kalk wieder bei dessen Zersetzung abgeschieden worden; auch an Absätze ähnlich der Seekreide wäre zu denken. Über dem Kalktuff folgt ungefähr 50 *cm* gelber, feinsandiger, stellenweise lößähnlicher Lehm (5), derselbe führt Dolomitbrocken und solche des feinkörnigen Konglomerates (3) mächtig. Darüber folgt im Durchschnitt 25 *cm* steiniger Humus (6).

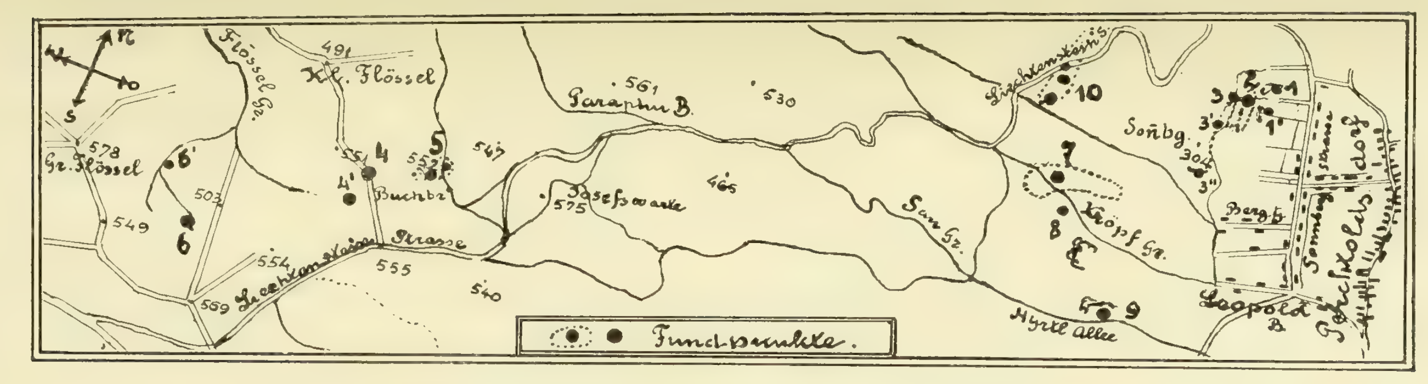
Im südlichen Aufschluß ist die Terrasse an der Nordwand der Grube sichtbar, aber wegen des dort stark zermalmten Dolomits von der Schutt- und Geröllage nicht sehr deutlich abgegrenzt. Über dem aufgearbeiteten Material folgt wieder lößähnlicher gelblicher Lehm mit Steinen, aber weniger mächtig als beim früheren Aufschluß. Gegen den Graben zu, an dessen linkem Hang dieser zweite Aufschluß mit den Ablagerungen, die möglicherweise der Kongerienstufe zugehören, liegt, ist die Terrasse mit ihrer Decke zerstört. In den gegenüber an der rechten Seite des Grabens befindlichen, im Niveau etwas tiefer liegenden Aufgrabungen fehlen die Gerölle, der anstehende Dolomit ist nach oben zu in Blöcke, von Dolomitgrus und lehmigen Sand umlagert, aufgelöst. Auch in der östlich vom Bruche (Fig. 2) an der Liechtensteinstraße gelegenen Sandgrube, die gleichfalls bereits unter dem Niveau der Terrasse liegt, fehlen Geröll- und Konglomeratschichten nebst der lößartigen Decke.

Die Terrasse, von der wir vermuten, daß sie vom Meer der Kongerienstufe abradiert wurde, drückt sich auch ganz deutlich der Morphologie der Heide auf, in dem das flachwellig gegen NW ansteigende Gelände bei der Stelle, wo die beschriebenen Aufschlüsse liegen, eine kleine Rast macht, um dann jäh zu den bewaldeten Höhen anzusteigen. Reste des feinkörnigen Konglomerats finden sich zwischen Schichtenlinien 340—350 nördlich bis an die Nase des Bierhäuslelberges und

---

[1]) Grengg und Witek, Ablagerungen der Kongerienstufe zwischen Kröpfgraben und Saugraben bei Perchtoldsdorf, N.-Ö. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 11.

Fig. 3.



Streifen des Randgebirges bei Perchtolsdorf, Niederösterreich.

Maßstab: 1:25.000.

1, 1′ = Aufschlüsse im Leithakonglomerat am Weg zwischen Nr. 69 und 71 der Sonnbergstraße.
2 = Aktäonellenkalke am Sonnberg.
3, 3′, 3″ = Reichweite des Strandkonglomerates am Hang des Sonnberges.
4, 4′, 5, 6 = Fundpunkte von Aktäonellenkalken zwischen Großem Flössel und Josefswarte.
6′ = Aufschluß mit fossilleeren Kalken und Sandstein beim Großen Flössel.
7 = Gosaufetzen im Kröpfgraben.
8 = Aufschluß im Kröpfgraben im stark zerworfenen Dolomit.
9 = Kongerienschichten bei der Hyrtlallee.
10 = Aufschlüsse der Terrasse bei der Lichtensteinstraße (Kongerienstufe?).

südlich bis gegen den Kröpfgraben. Die Waldgrenze in dieser Strecke gibt ungefähr auch die Strandlinie des Meeres, dessen Merkzeichen oben beschrieben wurden.

Die Strandlinie im Aufschluß 10 (Fig. 3) liegt tiefer als die des Kongerienmeeres am Richardshof (383 *m*), höher als die Terrasse bei der Hyrtlallee, die bei 300 liegt. Diese großen Höhenunterschiede könnten durch lokal verschieden starke Absenkungen des Randgebirges erklärt werden; für den Aufschluß bei der Hyrtlallee (Fig. 3, St. 9) ist dies sogar recht wahrscheinlich, denn dort ist die Kalkdecke, die vereinzelt Kongerien von Gestalt der *C. spatulata* führt, nicht horizontal auf der Unterlage ausgebreitet sondern fällt recht merklich nach S ein; auch ist der Dolomit des dortigen Hinterlandes überaus stark gestört. Ein Aufschluß an der rechten Seite des Kröpfgrabens gegenüber dem Kröpf zeigt den Dolomit in ein förmliches Chaos von Dolomitschollen und Blöcken aufgelöst, die mit lößartigem Material untermischt sind (Fig. 3, Punkt 8). — Überhaupt sollten bei genetischer Verknüpfung anscheinend korrespondierender Strandlinien besonders an Bruchrändern die lokalen Senkungen der Terrassen als ein die Sicherheit der Schlußfolgerung stark beeinträchtigender Faktor stets im Auge behalten werden.

Bei den Fundierungsarbeiten des Hauptreservoirs der Perchtoldsdorfer Wasserleitung ließ sich das mediterrane Strandkonglomerat, das in den beiden durch den Weg zwischen den Häusern Nr. 69 und 71 der Sonnbergstraße zugänglichen alten Steinbrüchen typich aufgeschlossen ist, bis etwa dorthin verfolgen, wo jetzt das Pumpenhaus steht, also bis etwas unterhalb der Schichtenlinie 300 (Fig. 3, Punkt 3, 3′). Petrographisch ist, infolge des Reichtums an Dolomitgrus und Dolomitgeschieben dieses Konglomerat von den unten an der Lehne des Sonnberges liegenden Strandbildungen ziemlich verschieden; auch Fossilien sind sehr spärlich doch konnte zum Beispiel in nächster Nähe des Reservoirs ein gut erhaltener Steinkern eines Conus, der von Kalkspat wie verzuckert aussah, herausgeschlagen werden. Über die irrtümliche Einreihung dieses Konglomerats unter die Gosaubildungen ist bereits oben gesprochen worden. Über das Reservoir bergwärts hinaus scheint diese marine Bedeckung, sofern ihre Ablagerungen nicht bereits vollständig zerstört sind, nicht gereicht zu haben, denn in den zur Verbindung des Hauptreservoirs mit dem Hochreservoir (Höhe ungefähr 320 *m*) aufgerissenen Rohrgräben kam nur der Sonnberg-Dolomit zum Vorschein. Auch an der Schichtenlinie 300 am Sonnberg gegen den Graben zu, der die Verlängerung der Berggasse bildet, stehen noch in Resten die gleichen Konglomerate wie beim Hauptreservoir an (Fig. 3, Punkt 3″), darüber hinaus konnten wir solche nicht mehr finden.

Die Terrasse, von der wir vermuten, daß sie das Kongerienmeer angeschnitten, liegt also 40—50 *m* höher als die Grenze, bis zu welcher das mediterrane Strandkonglomerat verfolgt werden konnte.

Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie d. k. k. Techn. Hochschule in Wien, Oktober 1913.

Prof. Dr. Fr. Kossmat. Reisebericht aus dem Triglavgebiet in Krain.

Professor Dr. Franz Kossmat hatte die Aufgabe übernommen, das vom verstorbenen Bergrat Dr. Fr. Teller kartierte Blatt „Radmannsdorf" für die Veröffentlichung vorzubereiten und sendet über seine Tätigkeit folgenden Bericht ein:

„Eine Durchsicht der Originalsektionen ergab, daß die nördlich der Save gelegenen, also der Karawankenzone zugehörigen Gebietsteile bereits in einer Weise zur Darstellung gebracht sind, daß hier die Reduktion auf den Maßstab 1 : 75.000 ohne Vornahme von Ergänzungstouren erfolgen kann. Aus diesem Grunde verwendete ich die ganze mir zur Verfügung stehende Zeit, rund 6 Wochen, zu Revisionen in den zentralen und östlichen Julischen Alpen, wo noch einige offene Fragen zu lösen blieben.

Besonders interessant gestaltete sich das Studium der Aufschlüsse tieferer Triasschichten im Gebiete südlich des Triglavgipfels. Es gelang hier, den vom Kermasattel durch das Velo polje ziehenden Aufbruch, dessen Erforschung Teller große Sorgfalt zugewendet hatte, nach Südwesten über den Prevalasattel zu verfolgen, wo noch bituminöse Plattenkalke und Kalkschiefer der Wengen-Cassianer Gruppe zusammen mit Dolomit als schmale Zone inmitten eines Riffkalkgebietes zutage treten und damit die Beziehung zu der schon im Blatt Flitsch befindlichen Bloßlegung ladinischer Schichten bei der Alpe „Vlazo" (= U Lasu) herstellen (vgl. Mitteil. d. geol. Gesellsch., Wien 1913, pag. 99).

Nur durch eine schmale Brücke aus Riffkalk und geschichtetem Dachsteinkalk vom Prevala-Aufbruch getrennt, kommen ältere Triasglieder, und zwar Dolomit und kleine Partien von Wengener Schichten am Stog vrh zutage, wo sie bereits Teller kannte. Neu war aber die Feststellung des Fortsetzens dieser Bildungen in das Gebiet der Grintovca Alpe, wo nicht nur die genannten Gesteine, sondern auch die knolligen oberen Werfener Mergelschiefer in identischer Entwicklung wie am Velo polje auftreten. Die ganze Region älterer Triasglieder drängt sich hier in zirka 1 *km* Breite aus der jüngeren Kalkumwallung empor.

Sie entsendet nach Süden einen schmalen Ausläufer gegen die Planina Blato, in deren nördlicher Umgebung noch dünnplattige, zum Teil hornsteinführende Kalke (Cassianer Schichten?) zutage treten.

In dem altbekannten, nach Norden überschobenen Aufbruch bei der Konšjica-Alpe, welcher offenbar durch das nur etwa 1 *km* in südwestlicher Richtung entfernte Grintovcagebiet in Beziehung zu den oben erwähnten Aufschlußregionen gebracht wird, konnte das Profil, in dem bisher nur Werfener Schiefer und dolomitischer Muschelkalk festgestellt waren, durch Auffindung der konglomeratischen oberen Muschelkalkentwicklung und der Wengener Tuffsandsteine südwestlich der Alpenhütten ergänzt werden. Diese im Norden dem Dachsteinkalk des Dražki vrh aufgeschobene, mit Werfener Schiefern beginnende Schichtfolge fällt hier unter die steil südlich einschießenden Dachsteinkalke der Konšjicakuppe. Auf der östlichen Seite des von der Alpe nach Süden führenden Grabens sind die Verhältnisse komplizierter

da hier der von schmalen Werfener Entblößungen begleitete Dolomit und der Dachsteinkalk ohne die erwähnten Zwischenglieder zusammenstoßen.

Betrachtet man das Kartenbild des zentralen Teiles der Julischen Alpen, so heben sich die erwähnten Gebiete als ein Gebirgsabschnitt heraus, in welchem die Triasschichten ohne Konstanz des Streichens verbogen und teilweise zerbrochen sind, so daß die Denudation ein ziemlich unregelmäßiges Aufschlußbild geschaffen hat.

Nur am nördlichen Rande dieses Gebirgsteiles führt aus dem Sieben Seen-Gebiet eine Überschiebungszone über den Kermasattel nach NO und stellt die Verbindung mit den Vorkommnissen tieferer Triasschichten im Kermokatale und auf der Mežaklja her. Die nordgerichtete Aufschiebung der Dolomite, Konglomerate und Wengener Gesteine auf die gestauchten Dachsteinkalke des Triglavgebietes liefert in der Umgebung des Kermasattels sehr schöne tektonische Bilder.

Der nördliche Schichtkopf der Triglavgruppe ist interessant durch die regelmäßige, nur von einigen scharfen Transversalstörungen unterbrochene Anordnung der fast durchaus kalkigen und dolomitischen mittel-bis obertriadischen Schichten; die Mächtigkeit dieser beiden Gruppen dürfte hier ihr Maximum erreichen und mit annähernd 3000 m nicht überschätzt sein.

Von weiteren Beobachtungen wäre noch zu erwähnen die Auffindung einer recht hübschen Brachiopodenfauna in den von Teller entdeckten weißen Permokarbonkalken des östlichen Schichtkopfes der Julischen Alpen bei Wocheiner Vellach.

Die Triasfolge ist hier ungleich weniger mächtig als im eigentlichen Triglavgebiet und besonders dadurch interessant, daß die mit den Tuffen und Porphyren stratigraphisch verbundenen Konglomerate (= oberer Muschelkalk von Raibl, Kermasattel, Konšjica-Alpe etc.) zahlreiche weiße Kalkgerölle mit einzelnen nicht bestimmbaren Fossilienschnitten führen. Diese Gerölle kann ich nach ihrem Aussehen nur auf das direkt unter dem genannten Komplex zutage tretende Permokarbon zurückführen. Wir haben hier also die Andeutung jener mitteltriadischen Diskordanz vor uns, die am Südrand der Julischen Alpen bis auf die alten Grauwacken und Tonschiefer hinabreichte und uns die eigenartige „Pseudogailtaler“ Entwicklung der ladinischen Schichten der letzten Gebirgszone ungezwungen erklärt.“

Prof. A. Rzehak. Kontakt zwischen Granit und Diabas in der Brünner Eruptivmasse.

Am südöstlichen Fuße der „Kuhberge“ tritt unter einer mächtigen, jetzt bereits zum Zwecke der Ziegelbereitung zum größten Teil abgetragenen Lößdecke an mehreren Stellen der Granitit der Brünner Eruptivmasse zutage, während die Kuhberge selbst aus Uralitdiabas bestehen. In der zwischen der Scheffelgasse und Erzherzog Rainer-Straße gelegenen (ehemals Czerwinkaschen) Ziegelei ist das letztere Gestein nach Entfernung der Lößdecke und der unter derselben lagernden Sande der Oncophoraschichten ebenfalls entblößt

worden. Da die Granitaufschlüsse nur in einer verhältnismäßig geringen Entfernung von den oben erwähnten Diabasvorkommnissen gelegen sind, so war zu erwarten, daß durch den Fortschritt der Abbauarbeiten auch jene Partien des Untergrundes freigelegt werden, an welchen Granit und Diabas miteinander in unmittelbare Berührung kommen. Das gegenseitige Verhältnis der beiden Eruptiva konnte ja vielleicht an solchen Stellen klar beobachtet und somit die Frage beantwortet werden, ob tatsächlich — wie Prof. F. E. Suess meint — der Granit jünger ist als der dem Devon zugewiesene Diabasdurchbruch, oder ob — wie ich in meiner Abhandlung: „Das Alter der Brünner Eruptivmasse“ (Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums, XII, 1913, pag. 94) angenommen habe — das Umgekehrte der Fall ist.

Ich ließ es mir angelegen sein, die Grabungen in der oben erwähnten Ziegelei aufmerksam zu verfolgen und konnte schon im März des laufenden Jahres den unmittelbaren Kontakt zwischen Granit und Diabas eingehend beobachten. An einer auch heute noch nicht völlig abgetragenen Felspartie, die im mittelmiocänen Meere eine kleine Klippe gebildet hat, ist sowohl der Granit als auch der Diabas aufgeschlossen, wobei mit größter Deutlichkeit zu erkennen ist, daß unregelmäßig begrenzte Partien des Granits vom Diabas allseitig umschlossen werden. Vielfach ist der Granit von dem dichten bis feinschuppigen Diabas so durchädert, daß eigentümliche Mischgesteine entstehen; einzelne Handstücke von Diabas, die viel Graniteinschlüsse enthalten, erinnern lebhaft an das bekannte, ebenfalls mit Granitfragmenten durchsetzte Basaltgestein vom Veitsberg bei Karlsbad. Der Granit zeigt die in der Umgebung von Brünn gewöhnliche mittel- bis grobkörnige Ausbildung mit den großen Biotitkristallen, ist aber stellenweise sehr reichlich von aplitischen Gängen durchzogen. Auch an länglichen Einschlüssen, die man auf den ersten Blick vielleicht für Gänge im Diabas halten könnte, zeigt der Granit überall die gleichmäßige Beschaffenheit und keine Spur von solchen Abweichungen in der Struktur, daß man von Salbändern sprechen könnte. Die großen Biotitsäulen stoßen mitunter direkt an den dichten Diabas an, was wohl ein Beweis dafür ist, daß wir es hier wirklich mit Einschlüssen und nicht mit Intrusionen zu tun haben; wäre das Granitmagma in den Diabas eingedrungen, so hätte dasselbe wohl nicht so grobkristallin erstarren können und würde wahrscheinlich den Diabas in merklicher Weise verändert haben. Der letztere hat wohl stellenweise insofern eine Veränderung erfahren, als er in eine feinschuppige, etwas schiefrige Masse umgewandelt erscheint, die mitunter an einen sehr feinschuppigen Biotitschiefer erinnert; auch die im Granit verlaufenden Diabasadern zeigen häufig diese Beschaffenheit.

Sowohl der normale Granitit als auch der feinkörnige Aplit sind in der Nähe des Diabas von Rissen durchzogen, die wohl als eine Kontraktionserscheinung zu deuten sind; auf eine Zerklüftung durch Verwitterung können dieselben nicht zurückgeführt werden. Allerdings muß der Granit, bevor der Diabas in ihn eingedrungen war, schon bis zu einem gewissen Grade zerklüftet gewesen sein, da die Diabasinjektionen im Granit mitunter ein anastomosierendes Adernetz bilden. Auch die stellenweise an der Diabasgrenze sehr reichliche Durch-

trümerung des Granits mit kristallinischem Kalzit (meist mit gekrümmten Spaltflächen) setzt entsprechende Hohlräume voraus, in denen sich der offenbar durch Zersetzung der Diabasfeldspate entstandene Kalzit ablagern konnte.

Ein nahezu saiger verlaufender, etwa 30 *cm* mächtiger Diabasgang ist vor einigen Monaten gelegentlich der Anlage eines neuen Aufstiegs auf den Spielberg im Granit der Elisabethstraße bloßgelegt worden. Dieser Granit tritt nur an dieser Stelle zutage und läßt sich, den natürlichen Boden bildend, zwischen dem Gewerbemuseum und dem städtischen Mädchenlyzeum bis zum Eingang in das „alte Landhaus" verfolgen. Er ist auch hier reichlich von aplitischen, zum Teil recht grobkristallinen Gängen durchsetzt und schließt abgequetschte Partien eines bereits stark zersetzten, sehr feinkörnigen, minetteartigen Gesteins ein. Anzeichen einer Einwirkung des Diabasmagmas sind hier nicht zu erkennen, doch kann der Diabaskontakt nicht weit entfernt sein, da der Spielberg bis auf die eben erwähnte Granitpartie zur Gänze aus zum Teile in Grünschiefer umgewandeltem Diabas besteht.

Daß der Diabas in unserem Granitit gangförmig auftritt, ist eine feststehende Tatsache. Auch Prof. Dr. F. E. Suess erwähnt (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 385) typischen Diabas „mit noch unveränderten Augiten und mit vollkommener Ophitstruktur", welcher in Form von Gängen „im Granit und Perlgneis" auftritt, so daß also eigentlich an dem höheren Alter des Granits gegenüber dem Diabas nicht gezweifelt werden kann. Es werden jedoch auch — so z. B. von Prof. F. E. Suess (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 148) — granitische (aplitische) Gänge im Diabas angegeben, welche wohl andeuten würden, daß auch noch eine nachdiabasische Granitintrusion stattgefunden hat, auf welche eventuell auch die Umwandlung des Diabas in Hornblendit zurückgeführt werden könnte. F. E. Suess hat jedoch selbst darauf hingewiesen, daß die abweichende chemische Zusammensetzung die Annahme eines genetischen Zusammenhanges zwischen dem Diabas und dem Hornblendit der Umgebung von Brünn keineswegs zu stützen vermag; eine nachdiabasische Granitintrusion läßt sich also aus dem Auftreten des Hornblendits nicht ableiten.

Aber auch die oben erwähnten „aplitischen Gänge" scheinen mir nicht genügend sichergestellt zu sein. Es könnte sich ja möglicherweise in einzelnen Fällen um plattenförmige Graniteinschlüsse, in anderen Fällen jedoch um hydatogene Kluftausfüllungen handeln. Daß die letzteren recht granitähnlich aussehen können, dafür bietet uns der Brünner Spielberg ein ausgezeichnetes Beispiel. Ich habe bei der Übernahme der meiner Lehrkanzel unterstehenden Sammlung auch ein großes Stück eines sehr grobkristallinen Gesteins vorgefunden, welches als „Pegmatit" bezeichnet war. Es stammt aus dem kataklastischen Diabas des Spielberges, jedoch keineswegs aus einen Eruptivgang, sondern unzweifelhaft aus einer durch Sekretion aus dem stark zersetzten Nebengestein ausgefüllten Kluft, da sich das spätige, graurötliche Mineral, welches im Gemenge mit weißem Quarz die Kluftfüllung bildet, bei näherer Untersuchung nicht als Feldspat, sondern als — Kalzit herausstellt. Solche granitähnliche, aus Quarz

und spatigem Kalzit bestehende Kluftausfüllungen habe ich in unserem Diabas an verschiedenen Orten beobachtet, will aber durchaus nicht behaupten, daß Prof. F. E. Suess derartige Vorkommnisse als Granit angesprochen hat; ich kann bloß sagen, daß mir unzweifelhafte Gänge von Granit im Diabas in der Umgebung von Brünn nicht bekannt sind.

Die überaus klaren Verhältnisse in den neuen Aufschlüssen der ehemals Czerwinkaschen Ziegelei beweisen durchaus einwandfrei, daß der Diabasdurchbruch jünger ist als die Granitintrusion. Will man mit F. E. Suess annehmen, daß unser Diabas dem Devon angehört, so muß man dem Brünner Granititmassiv ein prädevonisches Alter zuschreiben.

Ich möchte noch bemerken, daß das hornfelsähnliche Gestein, welches ich in meiner Arbeit über das Alter der Brünner Eruptivmasse (loc. cit. pag. 94) vermutungsweise als ein Kontaktprodukt zwischen Diabas und Granitit hingestellt habe, nunmehr ebenfalls soweit bloßgelegt ist, daß es bequem untersucht werden kann. Es liegt ungefähr in der Mitte zwischen der hier beschriebenen Kontaktstelle und der Hauptmasse des Diabas, kann aber kaum als ein Kontaktprodukt des letzteren aufgefaßt werden. Apophysen von Diabas dringen zwar auch in dieses Gestein ein, die Hauptmasse desselben scheint jedoch einer zum Teil serizitischen Quetschzone des Granitits anzugehören. Ich möchte jedoch schon jetzt, bevor noch eine nähere Untersuchung durchgeführt ist, die Vermutung aussprechen, daß es sich hier möglicherweise um eine besonders feinkörnige bis dichte Ausbildung gewisser dynamometamorpher Eruptiva, wie sie in der Umgebung von Tischnowitz vorkommen, handeln könnte. Ich werde auf diese Frage gelegentlich der Beschreibung eines anderen interessanten Vorkommens im Gebiete des Brünner Granitstockes noch zurückgreifen.

O. Hackl. Der Pyroxen-Syenit südöstlich von Iglau.

Herr Dr. Hinterlechner hat mir ein Gestein zur Analyse überbracht und war so freundlich, mir hierzu folgende Angaben zu machen:

„Von Bradlenz und Gossau (Iglau, Ostsüdost) zieht sich in südsüdöstlicher Richtung bis Radonin ein über 12 *km* langes und zwischen Prisnek und Wiese etwa 5 *km* breites Syenitvorkommen, das abseits von diesem Territorium von einigen kleineren, petrographisch gleichen und verwandten Inseln begleitet wird.

Für das freie Auge erscheint der Syenit wesentlich als aus Feldspat und Biotit zusammengesetzt. Der Quarz tritt in verschiedenen Mengen auf; er bleibt so gut wie ganz aus, er kann indessen auch fast wesentlicher Bestandteil werden. Dadurch bekommt das Gestein eine intermediäre Stellung zwischen Granit und Syenit.

Im mikroskopischen Bilde ist auch die Rolle eines rhombischen Pyroxens bezeichnend; dies trotzdem, daß er mit freiem Auge gar nicht erkannt werden kann. Der ebenfalls vorhandene Amphibol ist allem Anscheine nach doppelten Ursprunges. Einerseits ist er sicher aus

dem Pyroxen hervorgegangen, anderseits ist diese Frage kontrovers; lokal scheint indessen so gut wie unzweifelhaft eine primäre Hornblende vorzuliegen.

Die Struktur des grauen bis graubraunen Gesteines ist in den meisten Fällen (mittel-) grobkörnig.

Der Feldspat ist teils Orthoklas, teils Plagioklas. Der letztere gehört einer basischen Oligoklas-oder einer verschieden sauren Andesin-Mischung an. Seine Form ist sehr häufig leistenförmig.

Abgesehon von den bisher angegebenen Gesteinselementen treten schließlich noch auf Apatit, Zirkon, Magnetit, Titanit und Rutil. Namentlich auffallend ist die Rolle des Apatit. Seine Menge kann nämlich derart zunehmen, daß ihm bereits schon die Rolle eines charakteristischen Übergemengteiles zufällt. Diese Relationen bekommen übrigens einen sehr deutlichen Ausdruck in der P_2O_5-Menge, welche die Analyse ausweist."

Die von mir ausgeführte Analyse hat folgende Resultate ergeben:

	Prozent
SiO_2	59·82
TiO_2	0·81
ZrO_2	0·04
Al_2O_3	13·17
Fe_2O_3	3·39
FeO	2·98
CaO	3·90
MgO	5·80
K_2O	5·39
Na_2O	2·22
Gesamt-H_2O	0·86
CO_2	0·35
P_2O_5	0·77
SO_3	0·28
	99·78

Was die hierbei verwendeten Analysenverfahren betrifft, so ist zu bemerken, daß der Aufschluß mit Soda vorgenommen wurde, das Gesamt-Eisen nach Reduktion durch H_2S und Kochen im CO_2-Strom mit Permanganat titriert und hierauf Titan kolorimetrisch bestimmt wurde; Eisenoxydul wurde durch Aufschluß mit Fluß-Schwefelsäure im CO_2-Strom und Titration bestimmt, Phosphor in besonderer Portion durch Aufschließung mit Fluß-Salpetersäure, Zirkon in besonderer Portion nach Hillebrands Verfahren. Die Alkalien wurden nach Bunsen bestimmt; das sehr verlockende Verfahren von Smith wäre zwar bequemer und rascher, ist aber in der Ausführung mit der Hauptschwierigkeit verbunden, entsprechend reines, alkalifreies Kalziumkarbonat verwenden zu müssen. Die in der Literatur angegebenen Reinigungsverfahren führten nicht zu einem Präparat, das in 4 g nur

ca. 1 *mg* Alkalichloride enthält, sondern es wurde öfter die 6—8 fache Menge davon gefunden, und zwar auch bei Verwendung von frisch hergestelltem Ammonkarbonat, Platin- und Jenaer Glas-Geräten, doppelt und langsam destilliertem Wasser, das in ausgedämpften Jenaer Flaschen aufgefangen und bald nachher verwendet wurde. Überdies waren die Alkalimengen in dem Präparat ungleich verteilt. CO_2 und Gesamt-H_2O wurden nach Jannasch durch Erhitzen und Auffangen in Chlorkalzium, resp. Natronkalk bestimmt. Die Trennungen und Fällungen von Tonerde (+ Eisen etc.), Kalk und Magnesia wurden doppelt ausgeführt.

Einer Bemerkung bedarf auch die Darstellung der Ergebnisse. Die Resultate wurden in der gebräuchlichen alten Form der Oxyde gegeben und nicht in der neuen, besonders von Ostwald vorgeschlagenen, welche die Elemente angibt, und zwar deshalb, weil diese in der Petrographie, zum Beispiel beim Vergleich mit anderen Analysen, falls dieselben nicht ebenso berechnet sind, nicht vorteilhaft erscheint; und besonders deshalb, um einer Verwechslung mit „Ionen" sicher vorzubeugen, welche zum Beispiel bei Mineralwasseranalysen schon eingetreten ist. Die Darstellung in Elementen hat gewiß Vorteile, aber diese verschwinden gegenüber den Nachteilen und Irrtümern, zu welchen es führt, wenn die Elemente zu Ionen umgedeutet werden, wie es bei Mineralwässern besonders naheliegend war. Im Übrigen verweise ich diesbezüglich auf meine Arbeit „Über die Anwendung der Ionentheorie in der analytischen Chemie[1])".

Da nach den Angaben in der petrographischen Literatur der der Pyroxen durch Flußsäure ziemlich leicht zu isolieren wäre, so wurden zwecks einer Analyse diesbezügliche Versuche unternommen. Ich habe daran ziemlich lang unter den verschiedensten Bedingungen gearbeitet, verdünnte und konzentrierte Flußsäure, allein und auch gemischt mit schwacher und starker Salzsäure angewendet, verschieden lang in der Kälte und in der Wärme einwirken lassen, die erhaltenen Produkte auf verschiedene Art zu reinigen versucht, es ist mir jedoch nicht gelungen, reinen Pyroxen zu erhalten, sondern in den einen Fällen waren noch Verunreinigungen vorhanden und in den anderen war der Pyroxen schon angegriffen. Nur einmal wurde aus einer kleineren Gesteinsmenge annähernd reiner Pyroxen erhalten, leider nur 15 *mg*, so daß eine Analyse nicht unternommen werden konnte. Der hierbei eingeschlagene Weg war folgender: Das Gesteinspulver wurde mit einem Gemisch von 1 Teil konz. Flußsäure und 1 Teil konz. Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur $1^1/_2$ Stunden lang unter Umrühren stehen gelassen, dann wurde mit dem vierfachen Volumen Wasser verdünnt und über Nacht stehen gelassen; hierauf 2 Stunden lang auf dem Wasserbad erwärmt, dekantiert, mit Salzsäure ($3:1\,H_2O$) in der Kälte behandelt, gelinde erwärmt, dann mit verdünnter Schwefelsäure erwärmt, mit Salzsäure (1 : 1) aufgenommen, erwärmt, die dreifache Menge Wasser zugegeben und wieder erwärmt und durch Dekantieren ausgewaschen. Die ebenso wie bei den übrigen Versuchen von Herrn Dr. Hinterlechner ausgeführte mikroskopische Unter-

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1912, 4. Heft.

suchung ergab, daß fast völlig reiner Pyroxen erhalten worden war. Es wurde nun eine größere Menge Gesteinspulver unter anscheinend gleichen Bedingungen behandelt, doch ergab die mikroskopische Untersuchung des erhaltenen Produkts bedeutend stärkere Verunreinigung und Zersetzung, was auch durch einige von mir ausgeführte chemische Bestimmungen bestätigt wurde, die starke Veränderung anzeigten:

	Prozent
SiO_2	63·30
Al_2O_3 . . . ,	3·65
FeO	1·30
CaO	0·14
MgO	1·39
F	17·93

Die Trennung von Kieselsäure und Fluor wurde nach Berzelins-Jannasch vorgenommen. Wegen der großen Mengen Fluor wurde die Analyse nicht weitergeführt.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, daß die Isolierung des Pyroxens durch Flußsäure keineswegs eine so leichte Sache ist wie es in der Literatur dargestellt wird. Systematische Versuche könnten wohl die heiklen Bedingungen ausfindig machen, doch anscheinend wurden solche noch nicht ausgeführt. Viele Autoren [1]) geben überhaupt über das Isolierungs-, Reinigungs- und Analysenverfahren das sie ange,-wendet haben nichts an und sagen auch nicht, ob eine mikroskopische Untersuchung stattgefunden habe. Ihre Analysen angeblich reinen Pyroxens sind daher mit großer Vorsicht aufzunehmen, wozu ja allein schon die enormen Differenzen der verschiedenen veröffentlichten Analysen drängen; wer zum Beispiel die Analysen in Hintze, Handb. d. Mineralogie, 2. Bd., pag. 999—1002 überblickt, findet zwischen 45·27 und 60·31% SiO_2, 11·20 und 41·30% MgO, abgesehen von den Differenzen der Gehalte an Al_2O_3, FeO und CaO, die reichste Auswahl. Wenn man bedenkt, daß ohne mikroskopische Untersuchung auch der anscheinend reinste größere Kristall ebensowenig Garantie der Reinheit bietet wie die Isolierung mittels schwerer Flüssigkeiten [2]) oder Flußsäure, und daß bei letzterem Verfahren, sobald die Säure zu schwach ist, Verunreinigungen beigemengt bleiben, wenn sie zu stark ist, der Pyroxen angegriffen wird, womit sich das Verhältnis von SiO_2 zu den Basen stark ändern kann, so muß man bedauern, daß die Autoren mit der Mitteilung ihrer Verfahren so zurückhaltend waren, weil dadurch die Zweifel an der Brauchbarkeit ihrer Analysen nur erhöht werden.

---

[1]) Literatur siehe Hintze, Handb. d. Mineralogie, 2. Bd. pag. 997—999.

[2]) Welche überdies, wie eine neuere Arbeit von Hillebrand lehrte, ohne analytisch-chemische Kontrolle deshalb unverläßlich ist, weil in manchen Fällen eine chemische Einwirkung der Flüssigkeit stattfindet und diese Verhältnisse erst in wenigen Fällen untersucht wurden.

Vorträge.

Gustav Götzinger. Neue Beobachtungen zur Geologie des Waschberges bei Stockerau.

Aus neuerer Zeit besitzen wir über die Gegend des Wasch- und Michelberges zwei Arbeiten. Prof. Abel[1]) vertritt die Ansicht, daß der Granit des Waschberges eine anstehende Urgesteinsklippe ist, welche von dem nach Uhlig und neuerdings nach Schubert[2]) mitteleocänen Nummulitenkalk ummäntelt ist. Viktor Kohn[3]) ist dagegen der Anschauung, daß der Granit nur Blöcke bildet und aus dem Eocänkalk und den Hangendmergeln ausgewittert ist. Nach Kohn hat also der Granit keine Wurzel, indem die Blockzone im Hangenden des Nummulitenkalkes mit diesem als isoklinale Schuppeneinschaltung zwischen den SE fallenden oligocänen Auspitzer Blockmergeln gedeutet wird.

Ich habe den Wasch- und Michelberg im heurigen Jahr nach längerer Unterbrechung oft besucht, zunächst um eine Exkursion der geographischen Gesellschaft hierher vorzubereiten, auf dieser selbst, dann aber öfter im November und Dezember 1913, da ich auf besondere Probleme erst aufmerksam geworden war. Ich beschränke mich heute auf die Darlegung einiger neuer Konstatierungen, die, wie mir scheint, weitgehende Übereinstimmungen mit Prof. Abels Ansichten liefern.

Ich konnte mich vergewissern, daß man im Gebiet scharf zwischen drei verschiedenen Formen des exotischen Phänomens unterscheiden muß:

1. Größere Aufragungen von Urgesteinsmassen — ich wähle absichtlich diesen indifferenten Ausdruck — welche die einen als anstehende Klippen[4]), die anderen als Riesenblöcke oder, besser gesagt, als Riesentrümmer auffassen.

2. Kleine exotische Gerölle, eingebacken in die mitteleocänen Nummulitenkalke und in die als oligocän angesprochenen, nach Abel[5]) sogar noch ins Altmiocän reichenden Blockmergel.

3. Kleiner eckiger Schutt und Grus, eingebacken vornehmlich in die Nummulitenkalke.

Stur hat offenkundig auf seiner Karte[6]) zwischen den beiden ersteren Formen unterschieden, indem er zwei anstehende Granitklippen (Waschberg, Praunsberg SE von Nieder-Fellabrunn) kartiert, während er die Exotika im Nummulitenkalk und in den Blockmergeln nicht separat ausscheidet.

Kohn hat sich jedoch von der wichtigen Unterscheidung Sturs emanzipiert, indem er sowohl die großen Urgesteinsmassen wie die

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 374 ff.
[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1913, pag. 127.
[3]) Mitteil. d. Geolog. Gesellschaft 1911, pag. 117—142.
[4]) Im Sinne der Definition von F. v. Hauer, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 8.
[5]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 94 f.
[6]) Geologische Specialkarte der Umgebung von Wien. Aufgenommen 1889/90. Tulln, Z. 12, Kol. XIV.

kleineren Exotika zusammenwarf und auf seiner Karte (a. a. O.) mit einer einheitlichen Signatur (mit Kreuzchen) versah.

Was die größeren Aufragungen von Urgesteinsmassen anlangt, so muß vor allem betont werden, daß wir es mit sieben Aufragungen zu tun haben, von denen sechs aus Granit und Granitgneis bestehen. Granit haben wir am SE-Abhang des Waschberges und nördlich vom Michelberg, und zwar nach Anton König [1]) in einer roten, mittelkörnigen und weißgrauen, feinkörnigen Varietät. Die übrigen Lokalitäten sind Granitgneisvorkommen (auch am Praunsberg). Mit Ausnahme des Gneisvorkommens [2]) nördlich von Klein-Wilfersdorf, das erst durch den Hohlweg auf eine Länge von zirka 35 Schritt aufgeschlossen wurde, sind die Aufragungen alle stark verwittert, so daß nicht von runden, gerollten Blöcken gesprochen werden kann, die eben erst durch die Denudation aus ihrer weicheren Hülle herausgeschält wurden. In jeder anderen Gegend würde man nach den typischen Verwitterungserscheinungen das Gestein als anstehend bezeichnen.

Die siebente Aufragung, welche bisher publizistisch noch nicht bekannt wurde, befindet sich im Steinbruch am Hollingstein; es ist ein Amphibolit, von Aplitgängen durchsetzt, mit einem Aplitblockeinschluß und etwas Gneis. Das Urgestein ist hier auf der südöstlichen Seite des Steinbruchs auf eine Entfernung von zirka 80 *m* aufgeschlossen. Es ist die längste oberflächliche Urgesteinsaufragung des Gebiets. Von einem Block kann in Anbetracht dieser Dimension, zumal die sonstigen exotischen „Riesenblöcke" in den Aufschlüssen nur paar Kubikmeter Rauminhalt erreichen, nicht gesprochen werden.

Neu ist also, daß wir es mit sieben Aufragungen und mit zwei Hauptgesteinstypen, mit Granit und Gneis einerseits und Amphibolit anderseits zu tun haben.

Diese Gesteine haben, wie bekannt ist, aber hier hervorgehoben sei, den Charakter der Typen der böhmischen Masse. Schon Hauer [3]) betonte, daß der Gneis „von dem gewöhnlichen Aussehen ist, wie er in verschiedenen Gegenden im böhmisch-mährischen Gebirge angetroffen wird" und daß der Granit speziell dem Mauthausener Granit sehr ähnelt (pag. 131). Auch A. König [4]) spricht sich ähnlich aus, wornach der Granit sehr dem Granit des östlichen Waldviertels, zum Beispiel dem von Maissau ähnelt, und Herr Dr. K. Hinterlechner hatte die Güte, mir Vergleichsstücke aus dem Blatt Deutschbrod auszusuchen, woraus zu erkennen ist, daß zwischen dem Granit des Waschberggebietes und der moldanubischen Masse kein Unterschied besteht.

Die Frage, ob der Granit und Gneis anstehen, müßte nicht neu ventiliert werden, wenn nicht V. Kohn das Gegenteil behauptet hätte. Zur Entscheidung dieser Frage wollen wir uns mit den beiden anderen Formen des exotischen Phänomens beschäftigen. Wir finden zum Beispiel am Waschberg eingeschaltet zwischen Nummulitenkalkbänke ganz

---

[1]) Tschermaks miner. Mitteil. 1896, XV, pag. 466 f.
[2]) Ein Einfallen nach WSW ist deutlich zu erkennen.
[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 109.
[4]) A. a. O.

dünngeschichtete Gruslagen mit eckigem Grus und Schutt von kristallinem Material. Es sind typische Strandgrusbreccien; eckiges Urgesteinmaterial ist eingeschwemmt worden, manchmal runde Geschiebe oder Geröll. Das beweist, daß der Nummulitenkalk eine Uferbildung ist, abgelagert in der Litoralregion eines kristallinen Festlandes.

Vorwiegend sind Granite und Gneise unter den Einschlüssen, woraus man schließen muß, daß sich der Kalk an einem vornehmlich aus Granit und Gneis bestehenden Festland abgelagert hat. Wenn also der Nummulitenkalk genetisch abgeleitet werden kann, ja sogar in inniger Beziehung steht zu einem kristallinen Festland, so ist der Schluß naheliegend, daß die Einschlüsse im Nummulitenkalk des Waschberges zunächst von den kristallinen Gesteinen unserer Aufragungen abzuleiten sind.

Von ausschlaggebender Bedeutung sind die Verhältnisse im S vom Praunsberg. Abel hat sie klar erkannt und kartiert. Ich kann seine Beobachtungen vollends bestätigen. Um eine Aufragung von Granitgneis[1]) (mit Aplitgängen) lagern mittelkörnige detritäre Sandsteine. Es glückten mir Funde von Nummuliten darin und es lassen sich an den Lesesteinen Übergänge des Sandsteines in Nummulitenkalk beobachten, so daß also hier die feste Verbindung des Nummulitenkalkes durch den Sandstein mit dem Granitgneis anzunehmen ist[2]).

Es war die Granitgneisaufragung präexistent, sie war schon da, bevor sich der Sandstein abgelagert hat. Sie bezeichnet einen alten Strand des mitteleocänen Meeres; sie bildete einmal eine Landaufragung; sie kann nicht ein Block sein, der in das Sediment der groben Sandsteine und Nummulitenkalke von oben hineingefallen ist.

Wir haben hier ganz analoge Verhältnisse wie beim Leopold von Buch-Denkmal im Pechgraben bei Weyer, wo ich mich 1906 unter der freundlichen Führung von Regierungsrat Geyer überzeugen konnte, daß der Grestener Sandstein durch Arkosen, Konglomerate und Sandsteine am Granit anhaftet, was dort ebenso wie hier gegen die bloße Blocknatur spricht.

Gegen die Blocknatur spricht aber noch folgende Überlegung: Es ist sehr unwahrscheinlich, daß der viele Urgesteinsschutt, der in die Nummulitenkalke (und Blockmergel) eingeschwemmt wurde, von den paar Urgesteinsmassen stammt, wenn dieselben nur Blöcke sind. Selbst „Riesenblöcke" von mehreren Zehnern Kukikmeter wären zu klein, um soviel Schutt in das Sediment der Nummulitenkalke zu liefern. Es müssen weit größere zusammenhängende Komplexe von kristallinen Gesteinsmassen angenommen werden, um die vielen Schuttmassen zu erklären. Aus diesen Überlegungen und vor allem aus dem obigen geologischen

---

[1]) Beachtenswert ist auch ein Einschluß von staurolith-serizitführendem Quarzit (nach Bestimmungen von Dr. Hinterlechner) im Granitgneis.

[2]) Der körnige Sandstein ist übrigens schon nahe am Kontakt mit dem Granitgneis kalkig; ja der Granitgneis enthält in Rissen und Fugen Kalzitdrusen. Der Sandstein führt neben gerundeten auch zahlreiche eckige Quarzkörner (wie Herr Dr. Hinterlechner mikroskopisch bestätigte), was beweist, daß diese aus der nächsten Nähe stammen und keinen längeren Transport erfahren haben.

Befund schließe ich, daß die Urgesteinsmassen in der Tiefe viel größer sind als sie oberflächlich in den Aufragungen sichtbar sind, mit anderen Worten, daß wir es mit größeren durchragenden Klippen, überhaupt mit einem größeren Komplex von kristallinen Gesteinen und nicht mit Blöcken allein zu tun haben.

Kohns Argument gegen das Wurzeln des Granits, daß die Liegendmergel und die Nummulitenkalke bergeinwärts einfallen, ist nicht stichhaltig. Fallen doch zum Beispiel südlich vom Praunsberg in dem Aufschluß direkt an der Straße E von Niederhollabrunn die Eocänkalke nach NW [1]), also scheinbar unter den Granitgneis mit seiner Strandbildung ein, ohne daß deswegen ein Zweifel an der obigen Deutung der alten vormitteleocänen Klippe mit ihrer Strandbildung bestehen kann.

Es ist ja nicht notwendig, daß der Nummulitenkalk mantelförmig von den Klippenaufragungen nach allen Richtungen abfällt, da er ja später stark gestört und gefaltet wurde. Ich sage sogar, daß die Klippen nicht mehr Horste sind, welche intakt blieben seit der Mitteleocänzeit. Sie haben vielmehr selbst tektonische Störungen erfahren, wie der Hollingsteinsteinbruch lehrt (davon unten).

Man könnte nun noch gegen unsere Auffassung einer in der Tiefe befindlichen kristallinen Masse einwenden, daß im autochthonen Nummulitenkalk noch andere Exotika vorkommen, deren Gesteine heute in größeren Aufragungen in unserem Gebiet nicht nachweisbar sind. Es finden sich neben Flyschgesteinen, welche auf eine Einschwemmung von der benachbarten Flyschzone hindeuten, neben den Graniten, Gneisen und Amphiboliten, welche als Aufragungen in unseren Klippen bekannt sind, zum Beispiel Gerölle von zum Teil Ganggesteinen, deren Bestimmung ich Herrn Dr. Hinterlechner danke. So haben wir einen grauen, sehr dichten Biotitgneis, der aus einem sedimentären Gneis durch Kontakt mit Granit verändert wurde und ein Gestein aus der Vogesit-Spessartitreihe, wie solche Ganggesteine in Gefolgschaft mit Granit- oder Dioritstöcken vorkommen. Ferner fand ich Gerölle von Apliten, zuweilen turmalinführend, im Kalk. A. König [2]) erwähnt auch Einschlüsse von glimmerschieferähnlichen Gneisen.

Diese Einschlüsse sind aber ganz gut vereinbar mit einem kristallinen Untergrund, der vorwiegend aus Granit und Gneis besteht, zumal die anderen Gesteine als Einschlüsse seltener sind. Das Nichtvorhandensein (oder vielleicht Nichtaufgeschlossensein) von größeren Aufragungen dieser anderen Gesteinstypen beweist nichts gegen unsere Annahme, da die kristalline Masse eine ziemliche Ausdehnung haben kann; sie ist nur bedeckt von den Nummulitenkalken, Flyschgesteinen und jüngeren Mergeln.

Reichhaltiger an exotischen Blöcken sind die Blockmergel. Ich habe von Blöcken beobachtet: Granit, Granitgneis, Gneis, Aplitgranit, Turmalinpegmatit, Glimmerschiefer, Amphibolit und Dioritporphyrit (nach Dr. Hinterlechners Bestimmung), der an die Gefolgschaft von Granit geknüpft ist. Soweit also herrscht vollständige Ähn-

[1]) Was Kohn nicht erwähnt, ebenso wie ihm der mittelkörnige Sandstein vom Praunsberg entgangen ist.

[2]) A. a. O.

lichkeit mit den Einschlüssen im Nummulitenkalk [1]). Es kommen aber noch vor: kristalline Kalke und Kalksilikatgesteine, die freilich im Zusammenhang mit Amphiboliten nichts zu sagen haben. Besonderes Interesse erweckt ein Jurakalk, den man von den Ernstbrunner Klippen ableiten kann, ein Dolomit (vielleicht alpinen Ursprungs) und ein sudetischer wohl devonischer Quarzit. Zahlreich sind Flyschblöcke, sowohl von Kreidehabitus, wie echte Greifensteiner Sandsteine. Die paläogeographischen Verhältnisse zur Zeit der Ablagerung der offenkundig weniger autochthonen Blockmergel ließen sich also derart rekonstruieren, daß das Mutterland, welches die Gerölle lieferte, zum Teil aus Flyschgesteinen, zum Teil aus einer bunter zusammengesetzten kristallinen Masse mit etwas paläozoischen Resten bestand. Sie ist ohne Zweifel im Untergrund unseres Gebietes im Konnex mit den obigen Urgesteinsaufragungen anzunehmen.

Ich leite also die Exotika im Nummulitenkalk und in den Blockmergeln von einer in der Tiefe befindlichen Grundgebirgsmasse ab, deren Spitzen als Aufragungen am Waschberg, Michelberg und Praunsberg zum Vorschein kommen. Wie angedeutet, sind die Klippen selbst aber nicht ganz intakt geblieben seit der Mitteleocänzeit.

Der Steinbruch im Hollingstein, dessen Studium Tage, nicht Stunden erfordert, lehrt nämlich folgendes: Der in der Literatur bekannte Kalk des Hollingsteins [Eocän, nach Abel [2]) Oligocän] wird im E von einer Störungslinie abgeschnitten, welche zirka SW—NE streicht. Der Kalk ist mit großartigen Harnischen überzogen. Daran angepreßt folgt im E eine schmale Zone von oligocänen Blockmergeln mit Blöcken der verschiedensten Beschaffenheit und daran offenbar angepreßt ein Gneis und Amphibolitschiefer, der von zahlreichen aplitischen Gängen durchsetzt ist. Dieser Amphibolit ist nun erst in postoligocäner Zeit aufgeschoben worden, denn an ihn lagern dislozierte, zirka südlich fallende oligocäne Mergel und außerdem, was eine ganz eigenartige Erscheinung ist, enthält er einen Riesenblock eines ganz zerrütteten Hollingsteiner Kalkes von zirka 4 *m* Höhe förmlich eingewickelt. Der Kalkblock ist jedenfalls von der Nachbarschaft abgeschert und vom Amphibolit umschlossen worden. Die Gebirgsbewegung ist also eine schon postoligocäne, eventuell sogar altmiocäne. Es hat der Amphibolit nicht nur die alte Faltung, sondern eine noch junge Verschiebung mitgemacht, was sich auch an den mannigfachen Drehungen im Schichtstreichen äußert. Es dürfte dies wohl die erste zu beweisende Konstatierung sein, daß ein Urgestein noch in postoligocäner (oder altmiocäner) Zeit eine starke Gebirgsbewegung durchgemacht hat. Die Amphibolitklippe ist also nicht mehr ein vormitteleocäner Horst, sondern sie ist selbst schon disloziert worden.

Aus diesem Steinbruch sei noch eine sehr interessante Detailerscheinung notiert. In den Blockmergeln zwischen dem Kalk und dem Amphibolit, aber auch in den Blockmergeln der linken Steinbruchpartie

[1]) Von besonderem Interesse sind auch die Porphyrgerölle, welche A. König und E. Kittel (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 382) erwähnen. Jedoch ist unklar, ob sie aus dem Nummulitenkalk oder aus den Blockmergeln stammen.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 129.

fand ich zahlreiche fein gekritzte Geschiebe von Kalkmergel, deren einige von typisch glazial gekritzten Moränengeschieben kaum zu unterscheiden sind. Andere Geschiebe haben nur Schrammen, können also leicht von Moränen auseinandergehalten werden. Die Kritzen können auf tektonische Weise entstanden erklärt werden, indem der Quarz der Urgesteinstrümmer der Blockmergel und die quarzigen Beimengungen der Mergel die Kritzen schufen. Es würden dies, soviel mir bekannt ist, einzigartige Beispiele dafür sein, daß auch durch tektonische Bewegungen gekritzte Geschiebe erzeugt werden, wie sie sonst von glazialen kaum zu unterscheiden sind, denn es ist zu erwarten, daß bei tektonischen Gebirgsschiebungen die Striemen und Kritzen mehr nach einer Richtung, mit Parallelität zueinander erzeugt werden. Eine andere Erklärungsmöglichkeit wäre, daß beim sekundären Verrutschen, Zusammensacken der Blockmergel die Kalkmergelblöcke Kritzen erhielten. Ich habe an anderer Stelle [1]) einige Lokalitäten in Niederösterreich zusammengestellt, wo es zu pseudoglazialen Kritzungen und Striemungen von Geschieben durch rutschende oder zusammensackende Bewegungen gekommen ist (sogenannte Moräne von Würflach, Pitten, Pseudoglazial von der Waldmühle bei Kaltenleutgeben). Ihnen reiht sich nun der Hollingstein an. Übrigens hat auch O. Abel [2]) aus dem Buchbergkonglomerat bei Neulengbach Kritzungen und Striemungen der Geschiebe kennen gelehrt, die er jedoch tektonisch erklärt.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß aus dem Studium der Flyschgerölle im Nummulitenkalk und in den Blockmergeln wichtige, bisher noch nicht gewürdige Schlußfolgerungen über die Entwicklungsgeschichte der Flyschzone abgeleitet werden können [3]). Der Nummulitenkalk enthält Gerölle von Flysch; daraus folgt, daß die Flysche, wie sie als Gerölle vorkommen, älter sind als mitteleocän und sie haben tatsächlich zumeist Kreidehabitus im Paulschen Sinne. Wenn also Flysch eingeschwemmt wurde, so war der ältere Flysch schon Land und es ist daher der Meeresstrand des Mitteleocäns tiefer anzunehmen. Ob die Ursache der Aufragung des älteren Flysches eine Gebirgsbildung vor dem Mitteleocän oder nur eine Regression des Meeres war, bleibe zunächst offen. Jedenfalls besteht also zwischen dem älteren Flysch und dem Mitteleocän eine scharfe Diskontinuität.

Es fehlen dem Nummulitenkalk Gerölle von Greifensteiner Sandstein, was eine Bestätigung der Annahme von Paul, Abel und Schubert ist, daß beide Bildungen nur Fazies darstellen. Dagegen sind Gerölle von Greifensteiner Sandstein besonders häufig (und zwar oft in sehr großen Blöcken) in den Blockmergeln neben älteren Flyschgeröllen. Auf jeden Fall besteht also zwischen dem Greifensteiner Sandstein und den oligozänen Blockmergeln, welche zum Beispiel östlich von Niederhollabrunn blaue kieselige Sandsteinbänke führen (die man im Wienerwald nach Paul in die Kreide zu stellen gewohnt wäre), eine zweite Diskontinuität. Es sind mehr

---

[1]) G. Götzinger, Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. Pencks Geogr. Abh. IX/1. 1907, pag. 94/95.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 103 und 125.

[3]) Kohn erwähnt wohl die Tatsache (a. a. O. pag. 128), hat sie aber nicht verwertet, um daraus Schlußfolgerungen zu ziehen.

Anzeichen für verschiedene Gebirgsbildungsphasen als für Regressionen der Meere gegeben, so daß eine vormitteleocäne, wahrscheinlich unteroligocäne und eine postoligocäne oder altmiocäne Gebirgsbildungsphase aus den Verhältnissen am Waschberg und seiner Umgebung aus dem Studium der Geröllleinschlüsse abzuleiten wäre. Der Waschberg wird so ein wichtiger Ansatzpunkt für die Flyschforschung [1]).

Literaturnotizen.

Fr. Kossmat. Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitteilungen d. geol. Gesellschaft in Wien, VI. Band, 1913, pag. 61—165. Mit 3 Tafeln.

Der Verfasser überschaut hier nochmals in klarer, übersichtlicher Darstellung das von ihm in vieljähriger Aufnahmearbeit durchforschte alpin-dinarische Grenzgebiet und auf Grund von Tellers Aufnahmen und eigenen Bereisungen die angrenzenden Steineralpen und Karawanken so wie weitere sich anschließende Regionen der Südalpen und des Karstes, um daraus dann die Grundzüge des gesamten Baues und die Beziehungen zwischen Karst und Alpen zu erschließen und schließlich die hier gewonnene Erkenntnis für die Lösung des ganzen Alpenproblems zu verwerten.

Zur Einleitung verweist Kossmat auf die Ausbreitung und Fazies der oberen mesozoischen und der tertiären Schichten, aus welchen hervorgeht, daß die „adriatische Geosynklinale" als tektonisches Element alle jene großen Bewegungen, welche für die tektonische Gliederung des alpin-dinarischen Gebirges maßgebend sind, überdauert hat. Während Ostalpen und Karpathen ihre kretazische Faltung durchmachten, war die Adria und ihr Küstengebiet eine Region ruhiger Sedimentation und auch bis weit ins Tertiär hinauf bleibt dieses Verhältnis bestehen. Dies läßt sich schwer mit der Termierschen Anschauung von dem Verschub der Dinariden über die Alpen und ihrer Faltung beim Rückgleiten in Übereinstimmung bringen. Das gleiche gilt von dem Auftreten der Eruptivgesteine, welche in den Südalpen und Dinariden seit dem Perm, in der Trias und dem Tertiär immer wieder in nahezu den gleichen Zonen durchgebrochen sind.

Von dem reichen Inhalt und dem Ausblick, welcher nach den verschiedensten Seiten hin geöffnet wird, können hier nur die ausschlaggebendsten Momente auszugsweise wiedergegeben werden.

Die im dinarischen Streichen verlaufenden und gegen die Adria hin überkippten Faltenzüge des Karstes reichen im östlichen Krain bis zum OW verlaufenden Karbonsattel von Littai, als dem südlichsten Faltenzug des Savesystems, und stehen mit diesem in normalem stratigraphischen Verband. Nördlich des Savesystems reiht sich die komplizierte Aufbruchszone am Südfuße der gegen S überschobenen Steineralpen an, womit auch fazielle Veränderungen verbunden sind (Pseudogailtaler Schichten).

---

[1]) Es sei bei dieser Gelegenheit hier daran erinnert, daß besonders E. Tietze in zahlreichen Arbeiten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1882, pag. 70, 1884, pag. 172 73. 1887, pag. 663/66, 824/25 und 1889, pag. 370) für die galizischen Karpaten und deren Außenrand auf verschiedene Dislokationsphasen und Diskontinuitäten nachdrücklich hingewiesen hat. So besteht (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887. pag. 666 und 823) eine Diskontinuität zwischen der Kreide und dem Oligocän, die an unsere vormitteleocäne zum Teil erinnert, wie auch zwischen dem Ende des Oligocäns und der miocänen Salztonformation — ohne daß eine scharfe Diskordanz ausgeprägt wäre — Gebirgsbewegungen im allgemeinen angenommen werden (auch Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1889, pag. 370). Die Ablagerung des miocänen Salztons erfolgte, während das ältere Flyschgebirge schon eine aus dem Meer hervorragende Uferlandschaft bildete. In allen Schriften wird besonders auch der Standpunkt vertreten, daß das Karpatengebirge nicht mit einem Ruck entstand, sondern daß die Hauptgebirgsbildung in den vorangegangenen Zeiten der hauptsächlichsten Sedimentierung doch auch einige Vorläufer hatte.

Diese im O frei entfalteten Zonen werden im W zusammengedrängt und ineinandergeschoben, wobei die nördlichen Teile die südlichen überwältigen, unter sich begraben. Der Rand der Südalpen drängt über den Karst vor. Die Karstfalten selbst sind staffelförmig quer zerteilt mit Untertauchen der südöstlichen unter die nordwestlichen Abschnitte. An Stelle des stratigraphischen Verbandes von Karst und Savesystem tritt Überschiebung des letzteren über ersteren.

Zwischen der übergeschobenen Zone von Littai und den überschobenen Karstfalten kommt eine von Kalken begleitete Grauwackenzone zum Vorschein (Gebiet von Eisnern u. a.), welche Kossmat nun auf Grund von Fossilfunden nicht mehr für paläozoisch (wie früher) haltet, sondern für triadisch, wonach diese Zone den Julischen Alpen anzugliedern ist. Die Grauwacken und Schiefer entsprächen demnach den Pseudogailtaler Schiefern.

Die Randlinie, mit welcher die Julischen Alpen über den Karst vorgeschoben sind — die eigentliche Grenze von Alpen und Dinariden — setzt sich gegen W in die Frattura periadriatica fort, wobei auch im westlichen Gebiet (Friaul-Südtirol) die inneren Teile über die südlichen vorgeschoben sind. Während aber die äußeren (dinarischen) Zonen einen halbkreisförmigen Bogen um die adriatische Senke beschreiben, bildet die Hauptzone der Südalpen nur einen viel flacheren Bogen und verursacht dadurch im O und W ein Abschneiden der Außenzonen am Überschiebungsrand der Südalpen. Die in Krain auftretenden transversalen Zerlegungen und Überschiebungen sind die Reaktion auf den tangentiellen Druck, die Verkürzung des Raumes der gegen das Innere des Bogens vorrückenden Falten.

In den Julischen Alpen besteht im westlichen Teil vorwiegend OW-Streichen, teilweise mit Überkippung oder Überschiebung gegen S. Bei Flitsch gabelt sich die Streichungsrichtung; der eine Ast zieht gegen OSO, der größere gegen NO. Im Zusammenhang damit treten teils kleinere Torsionssprünge (Flitsch-Kanin), teils größere radial von N und NO vom Flitscher Kessel ausstrahlende Bruchlinien auf (Raibl, Lahnbruch, Planica, Mojstroca). Zwischen beiden Ästen liegt die Schichtplatte der zentralen Julischen Alpen von einer gegen innen (O) einfallenden Schubfläche umgrenzt und auch im Innern von mehreren analogen Schuppenflächen durchschnitten.

Gegen die Auffassung des zentralen Teiles als ortsfremde Decken führt Kossmat zunächst den Mangel einer faziellen Selbständigkeit der einzelnen Einheiten an. Auch das Vorkommen von Hallstätter Entwicklung liefert keinen Anhalt dafür, da ihm eine tektonische Sonderstellung fehlt. Es gelingt aber auch nicht, ein Wurzelgebiet für die angenommenen Decken nahmhaft zu machen, da sie aus dem geschlossenen Faltenwurf des dinarischen Kreide- und Tertiärgebiets im S und SW nicht hergeleitet werden können, einer Herleitung aus N aber der stratigraphische Verband mit dem paläozoischen karnischen Gebirge als gemeinsamer Basis für die Trias der Karawanken und der Julischen Alpen entgegensteht. Am Nordrand der ersteren steht man aber bereits an der Tonalitnarbe — der „Dinaridengrenze". Nachdem von den Nappisten die Wurzeln der Nordalpen auch bis an diese Grenze herangerückt werden, so würden hier zwei nach entgegengesetzten Seiten ausgehende Deckenländer in einer schmalen Linie als Wurzelzone zusammenstoßen. Die Struktur jener Gebiete ist besser aus der lokalen Position zu erklären, wo die Abbiegung in das dinarische Streichen und die damit verbundenen transversalen Stauchungen zusammenwirken zu einer derartigen Verschuppung des autochthonen Gebirges, wie dies in analoger Weise auch der Hochkarst zeigt.

Von N her dringen die Steineralpen in mehrfacher Überschiebung gegen S vor. Bekanntlich stehen dem am Nordrand der Steineralpen Schuppenbildungen in entgegengesetzter Richtung gegenüber. Kossmat kommt zu dem Schluß, daß dies nicht einem Vordringen des Gebirges gegen N zuzuschreiben ist, sondern einer Unterschiebung durch die nördlich angrenzende Zone. An den Schubflächen der Julischen Alpen kann man das Umschwenken einer Schubfläche aus N über W in S-Fallen unmittelbar beobachten, als ein Beispiel für die Gleichzeitigkeit beider Überschiebungsrichtungen, von denen die nördlichen nur auf bestimmte innere Zonen beschränkt sind.

Trotz der Auffaltung des Neogen ist die Hauptfaltung der Gebirgszüge nördlich der Save und der Julischen Alpen schon im Alttertiär erfolgt, wie aus der Verbreitung der Tertiärschichten im allgemeinen hervorgeht. An ihr lassen sich zwei Phasen erkennen: die eine nach der Ablagerung des Eocäns, die andere ziem-

lich genau dem Alter der Cosinaschichten entsprechend (Diskordanz zwischen Eocänflysch und Rudistenkalk am Hochkarstrand). Außerdem sind in den Südalpen mehrfach deutliche Anzeichen der mittelkretazischen Faltung vorhanden. In den Steineralpen sind sowohl an den Nord- als an den Südüberschiebungen die neogenen Schichten in die Tektonik miteinbezogen — ein Zeichen, daß auch bei dieser Bewegung die N- und S-Bewegung gleichzeitig nebeneinander eintrat.

Entgegen der heute vielfach vertretenen Auffassung, daß Alpen und Dinariden an der Judikarien-Gailtallinie und deren östliche Fortsetzung als zwei einander fremd gegenüberstehende Bauelemente aneinanderstoßen, vermag Kossmat eine Reihe gewichtiger Momente aufzuführen, welche für eine viel innigere Beziehung beider Teile sprechen.

Neben der schon von verschiedenen Geologen betonten gänzlichen Verschwommenheit der Grenzen beider im Gebiete vom Adamello westwärts, an welche auch die Verteilung gleicher Phyllitregionen beiderseits der Grenzlinie im Eisack- und Pustertal erinnert, ist es vor allem das Eindringen von dinarischen Strukturlinien in die Zentralalpen. Die von Teller entdeckten südöstlichen Ablenkungen in den Karawanken setzen sich als Störungslinie in der gleichen Richtung über das Drautal hinweg fort ins untere Mölltal, wo sie wahrscheinlich in den Zug der Matreier mesozoischen Schiefer einschwenkt. In gleicher Weise zieht sich weiter östlich die Weitensteinerlinie in die Zentralalpen fort.

Die Tonalite an der Grenze von Zentral- und Südalpen stecken in verschiedenen Zonen (Bacher und Rieserferner in zentralalpinen Gesteinen, Tonalite der Ostkarawanken im karnischen Paläozoikum, Adamello in der südalpinen Permtriasserie). Die Tonalitnarbe ist infolgedessen nicht als tektonische Grenze verwendbar. Vielleicht lassen sich jenen aber auch die Zentralgranite, welche auch tonalitische Ausbildungen besitzen, als Teile des großen periadriatischen Intrusionsbogens anreihen.

Die engen Beziehungen zwischen den Zentral- und Südalpen lenken Kossmats Blick nun auf den Gesamtbau der Ostalpen und führen ihn zu einer neuen und eigenartigen Auffassung, welche ein vollständiges Gegenbild zu der jetzt mit so viel Eifer und Gewalt vertretenen Termier-Lugeonschen Erklärung bildet.

Ebenso wie Karst und Südalpen die adriatische Senke bogenförmig umwallen und gegen sie überfaltet und überschoben und dem Bogendruck entsprechend auch transversal gestaut sind, so bilden auch die Zentralalpen von der Adda bis zur Mur einen periadriatischen Bogen (Tauernbogen), der gegen innen, d. h. Süden überfaltet und überschoben ist. Den Transversalschüben des krainischen Gebietes entsprechen die Aufschiebungen der Murtaler Alpen gegen die Radstädter Tauern und die Überschiebungen der Ötztaler. Das Zentralgneisgewölbe ist gegen Süden übergeneigt, die südgerichtete Überkippung der Falten im südlichen Flügel ist lang bekannt. Die Nordalpen mit ihren gegen N gerichteten Schubbewegungen würden das vergrößerte Gegenbild der Überschiebungen an der Nordseite der Julischen und Steineralpen darstellen. Mit gutem Fug kann Kossmat — noch weiter ausgreifend — auf die größeren, gegen die Poebene gerichteten Überfaltungen der Westalpen verweisen, die sich nur sehr gewaltsam als „Rückfaltungen" erklären lassen um zu zeigen, daß die gegen das Innere des Alpenbogens gerichteten Überfaltungen und Überschiebungen nicht auf die „Dinariden" beschränkt sind.

Ähnlich wie die adrianäheren Bogen im südalpinen, dinarischen Gebiet, jene des Karstes stärker gekrümmt sind und von dem flacher gespannten Bogen der Südalpen überschnitten werden, so überschneidet die südliche Grenze der nordalpinen Phyllit-Grauwackenzone der Reihe nach die Schladminger und Radstädter Zone bis zur Schieferhülle des Zentralgneises und ist hier gegen diese aufgeschoben.

Die hochgradige komplizierte Überfaltungsstruktur in den Radstädter Tauern und der nördlichen Schieferhülle der Hohen Tauern können nach Kossmat ebenso oder besser auf Überfaltung aus N bezogen werden wie aus S. Für die Tarntaler Köpfe hat neuerdings Hartmann Schub aus N zur Erklärung der Struktur angenommen.

Kossmat zeigt durch seine Synthese, daß sich viele und wichtige Strukturelemente der Ostalpen ebensogut zum einheitlichen Bild einer Entstehung aus konzentrischem Vorschub gegen die Adria und ohne über die Zentralalpen greifende Deckenbewegung vereinen lassen, als dies Termier, Uhlig u. a. für ihre Auffassung tun konnten — allerdings aber auch nur auf Grund einer stark schematischen Einfügung mancher noch ungenügend bekannter Gebiete und

Außerachtlassung mancher entgegenstehenden Verhältnisse. Die gegen N gerichteten großen Überschiebungen der nördlichen Kalkalpen oder der Zentralschweiz lassen sich doch nicht einfach nach Art der Nordüberschiebungen in den Steineralpen begreifen. An der Inntallinie käme man bei Kossmats Erklärung zu einem gleichen Zusammenstoßen auseinanderstrebender Schubmassen an einer Linie, wie Kossmat dies bei der Tonalitnarbe von Kärnten-Steiermark gegenüber der Deckentheorie mit gutem Grund ablehnt. In den Tauern scheinen übrigens jetzt alle Beobachter in der Annahme großer Bewegungsflächen an der Nordumgrenzung übereinzustimmen.

Nachdem nun von Lugeon-Uhlig u. a. einerseits und Kossmat anderseits gezeigt worden ist, daß eine Erklärung des gesamten Alpenbogens sowohl mit einheitlicher, nach außen gerichteter (nördlicher), als auch mit einheitlicher, gegen inner gerichteter (südlicher) Bewegungsrichtung aufgestellt, beide aber nicht ausreichend bewiesen werden können, so könnte man wohl eher zu dem Schluß kommen, daß die Alpen überhaupt nicht einer einheitlich-gleichsinnigen Krustenbewegung ihre Entstehung verdanken, sondern einer mannigfaltigen Verbindung verschieden orientierter Verschiebungen. Aus beiden obigen Erklärungen erwächst die Frage, wie das Zusammentreffen von entgegengesetzt gerichteten großen Überschiebungen, beziehungsweise Decken an einer schmalen Grenzzone, von der aus sie auseinanderstreben, zu erklären ist (die Deutung der „Pilzfalte“ und des „Alpenfächers“ in neuerer Form). Wurzelzone und Rückfaltung sind einer der wundesten Punkte der Deckentheorie; ebenso für Kossmat die Erklärung der Nordalpenschübe.

Es ist aber das Verdienst Kossmats, der gekünstelten Abtrennung der Südalpen als Dinariden mit Erfolg entgegengetreten zu sein und gegenüber den Scheuklappen der Ternier-Uhligschen Erklärung wieder einmal die Berechtigung anderer Deutungversuche kräftig betont zu haben. (W. Hammer.)

R. Michael. Zur Kenntnis des oberschlesischen Diluviums. Jahrb. d. kgl. preuß. geol. Landesanst. 1913, Bd. XXXIV, 1. Teil, Hft. 2, pag. 383—406.

Die Arbeit erweckt deshalb ein besonderes Interesse, weil in derselben auf Grund von zahlreichen neuen Bohrungen in Preußisch-Oberschlesien konstatiert wird, daß Oberschlesien nicht eine Übereisung durchgemacht hat, wie man bisher meist annahm, sondern dreimal vom Eis überzogen war. Die Zusammenstellung der bisherigen Literatur über diesen Gegenstand läßt widersprechende Auffassungen über das Ausmaß der letzten Vereisung erkennen. Nach Frech, Tietze, Klockmann sei die letzte Vereisung nicht mehr nach Oberschlesien gekommen, während Keilhack (im Gegensatz zu Frech und Geinitz) die letzte Vereisung nach Oberschlesien übergreifen läßt und im Katzengebirge den Rand des Inlandeises erblickt. Michael hatte schon 1902 die letzte Vereisung in fast ganz Schlesien angenommen (so daß die norddeutschen Endmoränen einem Rückzugsstadium angehören müssen). Die Endmoränen sind freilich nicht frisch und können morphologisch nicht mit den norddeutschen verglichen werden. Die geringe Erhaltung der Moränen sei eine Folge der unregelmäßigen Einlagerung in das wegen der verschiedenen Gesteinszusammensetzung unregelmäßig erodierte Grundgebirge und vor allem, was Referent besonders bestätigen kann, verursacht durch die Aufarbeitung und Umlagerung von seiten der Schmelzwässer und von Süden kommenden Flüsse. Daher wird mit Recht zwischen einem Beckendiluvium und einem Vorlands- und Gebirgsdiluvium unterschieden, wovon das erstere mehr die ursprünglichen glazialen Aufschüttungsverhältnisse aufweist, während das letztere durch Wasserwirkung verschleiert ist. Bernhardi glaubte nun zuerst zwei durch Sandschichten und Bändertone getrennte Grundmoränen in Bohrprofilen beobachtet zu haben, wobei allerdings die liegende Grundmoräne auch fehlen kann und an ihre Stelle Sand und Schotter treten können. Michael teilt nun zahlreiche neue Bohrungen aus Oberschlesien (besonders aus dem Birawkatal) mit, aus welchen einerseits die oft sehr bemerkenswerte bedeutende Mächtigkeit des Diluviums erhellt (so bei Szczyglowitz S von Gleiwitz 135 *m* und in der Nähe davon bei Kriewald 144 *m*!, Mächtigkeiten, wie sie sonst nur in Ost- und Westpreußen vorkommen), wie sich auch anderseits das Vorhandensein von zwei bis drei Geschiebemergeln, die durch Sand und Tone ge-

trennt sind, ergibt. Ja von der Bohrung von Leschczin liegen sogar vier Geschiebemergel mit Sand- und Kieszwischenlagen vor. Freilich ist zu bedauern, daß die Konstatierung der Geschiebemergel vor allem in Bohrproben erfolgt ist, wo ja deren Erkennung besonders erschwert ist.

Man kann daher den Details der im Zuge befindlichen geologischen Aufnahme von Oberschlesien bezüglich des Nachweises von zwei bis drei Geschiebemergeln auch außerhalb der Bohrungen mit großer Spannung entgegensehen.

Michael erklärt die Ablagerung der Geschiebemergel nicht durch Oszillationen des Eises, sondern durch Eiszeiten, da die Mächtigkeiten besonders der zwischen die Geschiebelehme gelagerten Sande zu groß sind. Er ist daher geneigt, die Geschiebemergel der letzten und vorletzten Eiszeit und den dritten Geschiebemergel der noch älteren Eiszeit zuzuweisen. (Gustav Götzinger.)

L. Sawicki. Glaziale Landschaften in den Westbeskiden. Extrait du Bullet. de l'Acad. des Sciences de Cracovie Cl. d. sc. math. nat., Série A. Février 1913.

Die diluviale Lokalvergletscherung der Babia góra (1725 *m*) war bereits bekannt. Der Autor bringt die überraschende Mitteilung, daß neben diesem Berge noch andere Beskidenberge eine Lokalvergletscherung besaßen, was namentlich bei der nur 1214 *m* hohen Barania außerordentlich erstaunlich ist. Nach seinen Studien löste sich die würmeiszeitliche Kalottenvergletscherung bei der Babia góra während der Bühlzeit an der Nordseite in 6—7 Gletscher auf, sogar die Südseite trug einen Gletscher.

Auch am Cyl (1518 *m*) und am Pilsko (1557 *m*) wies er Gletscherspuren nach. Er gibt die glazial unterschnittenen Wände auf Detailkarten an, ebenso die Moränenaufschüttungen, welche im Gebiete der Babia góra sogar 3, im Gebiete des Pilsko einen Moränensee verursachten. Eine Verbindung der Endmoränen mit den fluvioglazialen Bildungen in den tieferen Talgründen besteht nach seinen kartographischen Ergebnissen nicht.

Besonders überrascht die sehr tiefe Lage der Schneegrenze während der Eiszeit in den Beskiden und noch mehr, daß die Schneegrenze während der Bühlzeit gegen die Schneegrenze der Würmeiszeit nur um zirka 100—150 *m* höher lag. Staunenswert ist, daß der Nachweis der Bühlzeit überhaupt noch möglich war. Die tiefe Lage der Schneegrenze möchte der Verfasser auf den kühlenden Einfluß des nordischen Inlandeises, das den Nordabfall der Beskiden bekanntlich noch erreichte, zurückzuführen. Er vergißt freilich dabei, daß das nordische Inlandeis das Gebiet nicht mehr in der letzten Eiszeit erreichte, wogegen er die Glazialspuren in den Westbeskiden der Würmeiszeit zuschreibt. (Gustav Götzinger.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N⁰ 18. 1913.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlußnummer.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Raimund Folgner (Leoben). Über die Werfener Schiefer am Reiting (Eisenerzer Alpen).

Else Ascher hat im Jahre 1908 ein Vorkommen von Werfener Schiefer am Ostfuße des Reitingstockes (nördlich Kammern im Liesingtale) aufgefunden, dessen tektonisches Verhalten als Unterlage paläozoisch erkannter Kalke ihr sehr eigenartig erschien. Im Hangenden der hier nordfallenden Quarzphyllite bilden sie nach ihrer Beschreibung im I. Bd. der Mittlg. d. geol. Ges. in Wien 1908 die Basis des bis zu einer Höhe von 2215 *m* (Gösseck) ansteigenden Gebirgs, das in älteren Darstellungen als eine großzügig gebaute Mulde obersilurischer Schiefer und darauf folgender bis ins Mitteldevon reichender, durch ihre Streifung (Metamorphose) und öftere Rotfärbung bezeichnender Kalke erscheint [1]. Dieses Auftreten der Untertrias ist in der Folgezeit viel diskutiert und zur Aufstellung weit reichender Baupläne herangezogen worden, ohne daß, wie in so vielen wichtigen Punkten der Alpentektonik eine Überprüfung der besonderen Tatsache erfolgte [2].

Zweifeln, die Herrn Dr. Schmidt und mir bei einem flüchtigen Besuche der Gegend auftauchten, zu begegnen, habe ich die Fundstelle mehrmals, auch einmal in Begleitung der Entdeckerin besucht und komme zu dem Ergebnis, daß ein Anstehen der Werfener Schiefer auf Grund der vorliegenden Aufschlüsse nicht bewiesen werden kann.

Ich ersuche den Leser, sich in der zitierten Arbeit über den Stand der Dinge zu orientieren und bemerke, daß es unschwer gelingt,

[1] M. Vacek, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 391. — Verhandl. 1886, pag. 77.

[2] Vgl. Kober, Wiener Akademiedenkschriften, 1912, pag. 13. — Welter, N. Jahrb. f. Min. etc. 1910, I. 265.

nachzuweisen, daß der Werfener Schiefer am Reiting Bestandteil eines großen Schuttkegels ist, der sich aus dem Kaisertale, der größten Öffnung an der Ostseite des Gebirgsstockes in den jungtertiären Süßwassersee ergoß, der die weite Talschaft des Gay mit seinen Sedimenten erfüllte. Im Liegenden der Konglomerate treten südlich des Talausganges auffällige rote, schmierige Tone auf, die Bestandteile des Leobner kohleführenden Neogengebirges (Becken von Trofaiach, Seegraben, Tollinggraben) bilden und die in der Talsohle von Seegraben gut erkennbar sind. Diese Tone werden in der Leobner Gegend von Konglomeraten überlagert, die wesentlich Geschiebe des Paläozoikums, indes auch in sehr geringem Maßstab solche Werfener Schiefers führen. Stur gibt aus diesen Konglomeraten *Dinotherium bavaricum v. Meyer* an, ein Leitfossil des Obermiocäns [1]). Über diesen Gebilden lagert Diluvium, das Aigner [2]) beschrieben hat (Schuttkegel des Pechelgrabens, der den NW-Reiting anschneidet u. a. m.).

Beweise: 1. Schon Fräulein Ascher bemerkte, daß der Werfener Schiefer nur in einer Horizontaldistanz von etwa 1800 *m* auftrete, ein Umstand, der selbst bei der tektonisch nicht normalen Lage desselben verwundern muß. An keinem anderen Punkt der orographisch wohl umrissenen Bergmasse sind diese Schiefer gefunden worden.

2. Das Verbreitungsgebiet legt sich gerade in den Ausgang des Kaisertales. Hier bemerkt man in der Talmitte die Triasgerölle in dem Konglomerat, während die höheren, nicht mehr in der unmittelbaren Stromrichtung gelegenen Teile desselben davon frei zu sein scheinen.

3. Steil nach N einfallende Kalke steigen in großen Absätzen unmittelbar hinter der als Werfener Schiefer vermuteten Vintschgauschuttkegelartigen Halde zu Berge. Dies ist nicht das Bild eines nahen Überschiebungskontakts.

4. Auch dort, wo sie nicht unmittelbar eingesehen werden kann, ist die Herkunft des Werfener Schiefers aus Konglomeraten unvergleichlich wahrscheinlicher, da alle Stücke wohlgerundet sind und die im Werfener Schiefer stets auftretenden weicheren Lagen fehlen.

5. Die auffällige Größenverschiedenheit der Gerölle erzählt von einer stürmischen und ungleichmäßigen Sedimentierung.

6. Wichtig ist die Tatsache, daß zusammen mit den Triasgeröllen solche einer bunten Grauwackenkalkbreccie vorkommen, die ich im Handstücke von Uggowitzer Breccie nicht unterscheiden kann. Solche Gesteine sind mir von mehreren Punkten der Kalkalpensüdflanke bekannt, am schönsten von dem nahegelegenen Polster am Erzberg und werden auch in der Literatur erwähnt [3]).

7. An eine Stranderosion unmittelbar über dem Anstehenden kann selbst bei Annahme schiebender Kräfte in der Brandungszone schwer gedacht werden.

8. Der Reiting und sein nördlicher Nachbar, der Reichenstein, zeigen sehr deutliche alte Talböden, die durch ihre Formen auf großes

---

[1]) Stur, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 218 f. — Stur, Geologie der Steiermark, 1871, pag. 571 f.

[2]) Aigner, Mitteilungen des naturw. Vereines, Graz 1905.

[3]) So bei Geyer, Bosrucktunnel, Wiener Akademiedenkschriften, Bd. 82. — Ferner Verhandl. 1913, pag. 301, vom Liezener Salberg.

Alter zurückweisen. Die hochbedeutsamen Funde v. Mojsisovics, später Götzingers und der Dachsteinhöhlenerforscher haben gezeigt, daß eine Bewegung zentralalpinen Schuttes gegen diese Flächen stattgefunden hat. Einer jüngeren Zeit gehören die durch unsere Konglomerate angegebenen Sedimentationen vom Kalkalpenrand her an. Jene heute alles Oberflächenschuttes entkleideten Rinnen bildeten die Straßen, auf denen in der Obermiocänzeit der Kalkalpenschutt zu Tale zog. Ein solcher Strom goß sich auch im Kaisertale nieder [1]).

Es sind also die aus dem Auftreten des Werfener Schiefers gezogenen Schlüsse tektonischer Art aufzugeben.

Den am Ostfuße des Gebirgs entwickelten Tertiärablagerungen stehen im Westen keinerlei Äquivalente gegenüber. Der Westabfall ist auch in der Art seiner steil abfallenden Wände jüngeren Alters. Hier sind reichlich Diluvialablagerungen. Nach Mautern ziehen Gräben, die ganz in Schutt ertrunken sind. Diese Ablagerungen beweisen in der Art, wie sie sich in die Terrassen des Liesingtales einfügen, ihr diluviales Alter. Ihnen stehen am Ostrande nur die von Aigner beschriebenen kleinen Schuttkegel gegenüber. Diese Verlagerung der Förderung bliebe unerklärt, wollte man nicht eine nach der Ablagerung des Obermiocäns erfolgte Zertalung des früher einheitlich entwässerten Gebirges annehmen.

Noch ein Umstand kommt hier in Frage. Ein recht mächtiges Kleid bauxitisierter Kalkbreccien bedeckt die Nord- und Westabstürze des Reitings. Sie sind am besten in der Nähe der sogenannten Klauen, wie der westliche der beiden vom Hauptmassiv nach Süden ziehenden Äste genannt wird, zu beobachten, weniger bequem weiter nördlich. Ich werde dieses Gebilde bei der Darlegung der Tektonik des Reitings ausführlich beschreiben. Es ist im Sinne der Ausführungen Ampferers als interglaziale Schuttverkleidung zu erklären. Überraschend ist der große Neigungswinkel der Fläche, mit der die Breccie bisweilen dem Kalke aufsitzt. Am Ostabhang habe ich solche Gebilde bisher nicht gesehen [2]).

Das hier Mitgeteilte gibt Gelegenheit zur Erwähnung ähnlicher Ablagerungen im Gebiete des Hochlantsch. Dieses ebenfalls im wesentlichen aus Kalken paläozoischen Alters zusammengesetzte Massiv ist in letzter Zeit von Heritsch [3]) und Mohr [4]) verschieden aufgefaßt worden. Bei dieser Kontroverse spielen Konglomerate eine Rolle, denen Mohr ihrer geringen Diagenese wegen Gosaualter zuschreibt. Man sieht in der Bärenschützklamm bei Mixnitz diese Schichten mit dunklen Schiefern unbestimmten (karbonisch?, was aus faziellen Gründen sehr leicht möglich wäre) Alters anstehen. Sie machen einen durchaus jugendlichen Eindruck, führen Gerölle von Werfener Typus und sind in dem engen, wie man ganz deutlich sieht, sehr jungen Wasserriß an sekundärer Lagerstatt. Ihren Herkunftsort erkennt man, vor dem Eingange in die

---

[1]) v. Mojsisovics, Erläuterungen zur geol. Spezialkarte, Bl. Hallstatt-Ischl, 1905, pag. 51. — Götzinger, Mitteil. d. k. k. Geogr. Ges. Wien 1913.

[2]) Ampferer, Jahrb. der k. k. geol. R.-A. Bd. 57, 1907, pag. 727.

[3]) Heritsch, Mitteil. des naturw. Vereines f. Steiermark 1906, — ibid. 1910, pag. 108 f. — Mitteil. der geol. Ges. Wien. 1911, pag. 621 f.

[4]) Mohr, Mitteil. d. geol. Ges. Wien 1911, pag. 305, — ibid. 627 f. Mohrs Auffassung der Verhältnisse in der Breitenau erscheint sehr beweisbar.

eigentliche Klamm links ansteigend, in den dem Fuße der Kalkwand angelagerten Geröllschichten, die große Gerölle von Werfener Schiefer führen. Diese Straten die den Boden der schönen Gründe zusammensetzen, die man bei dem weiteren Emporstieg zur Schwaigeralpe verquert, kommen hier zusammen mit dem bereits erwähnten roten, schmierigen Ton vor. Ihre weitere Verbreitung festzustellen, war mir vorderhand nicht möglich. Auf keinen Fall sind sie in die Tektonik der Kalkmassen selbst einbezogen. Gegen Gosaualter spricht außer der augenfälligen Jugend dieser Gebilde der Umstand, daß der sehr genaue Kenner der benachbarten Gosau der Kainach Herr Dr. Schmidt in derselben keine Ablagerungen mit Werfener Schiefergeröllen gefunden hat [1]). Herr Dr. Spengler erklärte mir ebenfalls, daß in der innerkalkalpinen Gosau Werfener Gerölle selten und jedenfalls auf die höheren Horizonte beschränkt seien. Somit bin ich geneigt, auch in diesen Bildungen Tertiärschichten, etwa vom Alter der Seegrabener Konglomerate zu sehen. Eine ältere geologische Karte im Quartiermeistermaßstabe verzeichnet diese Vorkommen nicht. (Im Besitze des hiesigen Revierbergamtes.)

Auch im Hochlantschgebiete sind am Nordabhang des Gebirges bauxitisierte Kalkbreccien vorhanden. Man trifft einen schönen Aufschluß am oberen Ausgange des Kreuzbauergrabens.

Daß die Tektonik des Reitings entgegen der in Aschers Arbeit [2]) enthaltenen Bemerkung zu dem Auftreten der Werfener Schiefer nicht paßt, wird in einer ausführlichen Arbeit behandelt werden. Ebenso befindet sich eine Mitteilung über die aufschlußreichen Konglomerate von Seegraben in Vorbereitung, in der auf das von Östreich [3]) angeschnittene Problem des alten alpinen Längstales eingegangen werden soll.

F. v. Kerner. Die Tektonik des oberen Cetinatales und ihre Beziehung zu den Cetinaquellen.

Das Tal der Cetina flußaufwärts vom Durchbruche durch die Küstenfalten ist nur in seinem Anfangsstück und in seiner Ausweitung bei Sinj als Aufbruchsspalte zu bezeichnen. Im dazwischen liegenden Gebiete entspricht es einer stark gestörten Muldenzone und die tiefsten Schichten treten dort an den Talflanken auf. Die linkerseits der oberen Cetina gelegene Sattelzone verläuft über die Terrasse, welche als Zeuge eines alten Talbodens dem heutigen Flußeinschnitt ostwärts folgt. Die Sattelachse zeigt hier einen wellenförmigen Verlauf: Zwei zwischen drei Aufbiegungen gelegene Einsenkungen, so daß abwechselnd tiefere und weniger tiefe Schichten in ihr bloßgelegt erscheinen. Im Norden ist die Schichtreihe bis zum Dolomitniveau der Unterkreide aufgeschlossen [1]). Ein breiter Zug von Dolomit läßt sich aus der Gegend östlich von

---

[1]) Schmidt, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1908, 223 f.

[2]) Bedenken über den „schüsselförmigen Aufbau" des Reitings bringt Heritsch vor, doch ist diese Frage ohne sehr eingehende Erfahrung nicht endgültig zu lösen. (Vgl. Zentralblatt f. Min. etc. 1910, pag. 692 f.

[3]) Östreich, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 165 f.

[4]) Betreffs der Stratigraphie vgl. F. v. Kerner, Reisebericht aus dem oberen Cetinatale. Verhandl. 1912, Nr. 12.

Koljane bis in das Laktaca Ljut verfolgen, das den zwischen den Quellkesseln von Dragovice und Dabar gelegenen Abschnitt der Terrasse bildet. Bei Laktac keilt der Dolomit aus und es folgt nun in der Sattelachse das ihn überlagernde untere Glied der Kreidekalke. Am Westrande der Dabarschlucht tritt wieder Dolomit und in ihrem Grunde Tithonkalk zutage, der nun östlich von der Schlucht bis zum Vucje polje in der Sattelachse bloßliegt. Jenseits dieses Polje keilt der Dolomit wieder aus und das sich anschließende Veliki Ljut wird von tieferem Kreidekalk gebildet, worauf dann in der Bitelicer Gegend nochmals Dolomit hervortritt.

Die rechterseits der oberen Cetina gelegene Sattelzone folgt dem Nordostfuße der Svilaja, so daß die alte Talterrasse westlich von dem jetzigen Flußeinschnitte noch ganz der Muldenzone angehört. Die Achse dieser Sattelzone erfährt in ihrem Mittelstück eine große Senkung. Im Nordwesten ist hier die Schichtfolge bis zum Tithon entblößt. Ein Zug von Hornstein führendem Aptychenkalk, bei Maovice dolnje durch Korallenkalk vertreten, streicht von der Sattelhöhe des Lemeš längs dem Nordostfuße des Sovro und Veliki vrh bis in die Gegend der Otišićer Kirche. Von da bis zum Südostende des Poljes von Otišić ist in der Sattelachse der Dolomit der Unterkreide, dann bis Medljanac der untere Horizont der Kreidekalke aufgeschlossen. Weiterhin erscheint als tiefstes Schichtglied der mittlere der kretazischen Kalkhorizonte, der wohlgeschichtete und plattige graue Kalk. Erst am Nordrande des Polje von Potravlje tritt unter ihm wieder der untere Horizont der Kreidekalke, hier in der Fazies von Hornsteinkalk, Oolithkalk und Korallenkalk zutage, worauf dann am Osthange der Svilaja als nächsttiefere Glieder der Schichtreihe wieder der Dolomit der Unterkreide und bei Zelovo das Tithon hervorkommen.

Die einander abgewandten Flügel der die obere Cetina begleitenden Gewölbe zeigen einen regelmäßigen und — abgesehen von Fazieswechseln — gleichartigen Aufbau. Das mittlere Glied der Kreidekalke, der wohlgeschichtete, zum Teil plattige graue Kalk mit cenomanen Nerineen und auf Chamiden oder Ostreen zu beziehenden Durchschnitten und Auswitterungen baut beiderseits des Flusses die von den alten Talterrassen ansteigenden Gehänge auf. Wo in der Sattelachse der Dolomit der Unterkreide bloßliegt, ist auch der in der Fazies wechselnde Liegendkalk des grauen wohlgeschichteten Kalkes noch Bestandteil des Gewölbeflügels. Über dem Nerineen führenden, gutgebankten Kalk und den mit ihm verbundenen massigen Kalken folgt an beiden Talflanken eine schmale Dolomit- und Breccienzone und über dieser, die Höhen formend, der Rudistenkalk.

Die einander zugekehrten Flügel der Schichtgewölbe links und rechts von der oberen Cetina erscheinen stark gestört. Sie sind durch Bruchspalten in Schollen zerstückt und ungleichmäßig abgesunken. Im Südabschnitte des Gebietes ist noch ein muldenförmiger Bau erkennbar. An den unteren Horizont der Kreidekalke auf dem Veliki Ljut legt sich talwärts eine Zone von grauem plattigem Kalk und an diesen der Rudistenkalk, welcher, einen steilen Fächer bildend, die Talmitte erfüllt. Südwestwärts tritt unter ihm wieder grauer, Nerineen führender Kalk hervor, als dessen Liegendes dann der Oolithkalk von Potravlje und

der diesen unterteufende Dolomit der Unterkreide folgt. Die zentrale Masse des Rudistenkalkes ist hier durch den jetzigen Flußeinschnitt und durch die Furche, welcher die Reichsstraße folgt, in drei Teilstücke gegliedert, deren mittleres im Felsrücken Derven gipfelt.

Bei Ribarić tritt der Rudistenkalkzug ganz auf die linke Talseite über und es entwickelt sich in ihm ein Längsbruch. Dieser Bruch verläuft zuerst von Ost nach West schräg durch die Muldenzone und folgt dann der Achsenregion des westlichen Schichtgewölbes.

Die Sprunghöhe des Bruches nimmt talaufwärts stetig zu und der Rudistenkalk stößt so in dieser Richtung an sukzessive ältere Schichten ab. Von Medljanac bis Gaic grenzt er an den tieferen Horizont der Kreidekalke, von dort bis in die Gegend der Otišićer Kirche an den Unterkreidedolomit und von da nordwärts an das Tithon. Der Bruch ist durch die tiefe, großenteils mit Roterde erfüllte Terrainfurche zwischen Maljkovo und Otišić bezeichnet. Da, wo die Gesteinsgrenze entblößt ist, zwischen Spica und Gaic und in Nord-Otišić treten an ihr grobe Reibungsbreccien auf.

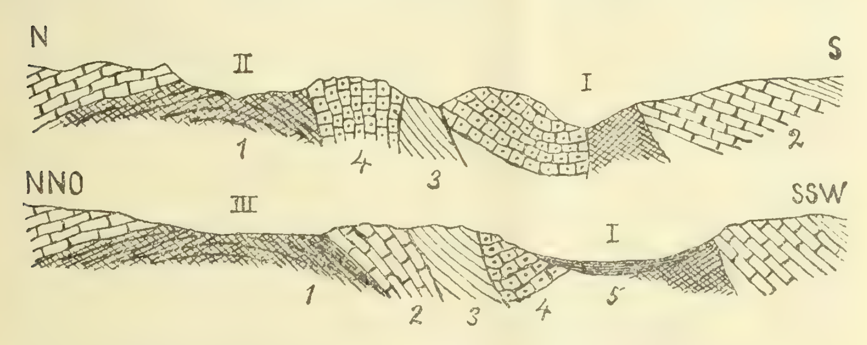
Der südwärts von dem schräg die Muldenzone kreuzenden Teilstücke der Verwerfung gelegene Rudistenkalk stößt gegen den unterlagernden mittleren Kreidekalk auch an einer Bruchlinie ab und keilt dann aus, kurz bevor die erstere Verwerfung an die Achsenregion des Otišićer Schichtgewölbes herantritt.

Der nordöstliche Flügel der Muldenzone ist in seinem an die Achsenregion des östlichen Schichtgewölbes unmittelbar anstoßenden Teile durch Brüche zerstückt. Talaufwärts von Dabar schneiden mehrere sich kreuzende Bruchspalten eine Scholle heraus, die gegen ihre Umgebung abgesunken ist und gleich weiter nordwärts liegt eine größere und noch tiefer eingesunkene Scholle. Erstere erscheint als eine vierseitig begrenzte Schichtmasse von grauen plattigen Kalken innerhalb der lichten tieferen Kreidekalke, welche im südlichen Laktaca Ljut die Achsenregion des östlich von der oberen Cetina verlaufenden Schichtgewölbes bilden. Die letztere Scholle ist das zwischen dem Unterkreidedolomit von Laktac und den tieferen Kreidekalken des westlich von der Cetina gelegenen Plateaus von Tavan befindliche Rudistenkalkgebiet. Die Bruchspalte, welche die beiden Schollen gegen SW begrenzt, entspricht dem zwischen Kresevo und Dragovice gelegenen Teile des Einschnittes der Cetina.

Dieser flüchtigen Skizze des geologischen Baues möge nun eine tektonische Beschreibung des oberen Cetinatales folgen. Der Quellkessel von Dragovice ist in den Dolomit der Unterkreide in der Achsenregion des östlichen Schichtgewölbes eingesenkt. Der Felskopf nördlich von der Quelle besteht aus mäßig flach gegen NNO einfallendem tieferem Kreidekalke, welcher diesem Dolomit aufruht, wogegen der schroffe Riff südlich der Quelle aus steilgestelltem, am Dolomit scharf abstoßendem Rudistenkalk aufgebaut ist.

Der Dolomit zieht sich südostwärts bis nach Laktac. Es entspricht ihm die zwischen den Felshängen der Košutica und dem flachen steinigen Rücken des nördlichen Laktaca Ljut gelegene felslose seichte Rinne. Gegen NO begrenzt sich diese durch eine mehr oder minder deutlich ausgebildete, wellig verlaufende Felsmauer, welche sich aus

den dem Dolomit aufliegenden tiefsten Kreidekalken aufbaut. Das Einfallen derselben ist westlich von Vinčić nach NNO, bei Laktac nach ONO gerichtet. Die niedrige, jedoch scharf ausgeprägte Felsstufe, die südwestwärts an die vorgenannte Rinne grenzt, entspricht dem Ostrande der erwähnten Scholle von Rudistenkalk. Es sind hier an vielen Stellen Reibungsbreccien zu sehen. Die Lagerung des Rudistenkalkes im nördlichen Laktaca Ljut ist mehrfach wechselnd. Es weist dies darauf hin, daß die eingebrochene Scholle noch in mehrere gegen einander verschobene Klötze zerstückt ist. Einer derselben läßt sich auf Grund der Fossileinschlüsse nachweisen. Über den Nordhang des kleinen Grabens, welcher gleich talabwärts von Dragovice in das linksseitige Ufergelände der Cetina eindringt, verläuft ein Zug von grauem, dickbankigem Kalke mit den für den mittleren Horizont der Kreidekalke bezeichnenden Durchschnitten von Ostreen, wogegen in den Kalken weiter nord- und



Profile durch den mittleren Teil des oberen Cetinatales.

1 = Dolomite der Kreideformation. — 2 = Tieferer Kreidekalk mit *Caprinula sp.* — 3 = Mittlerer Kreidekalk mit Ostreen und mit *Nerinea cfr. forojuliensis.* — 4 = Rudistenkalk. — 5 = Süßwasserneogen.

I = Talrinne der Cetina. — II = Gegend von Dragovice. — III = Gegend von Laktac.

südwärts Rudistenreste sichtbar sind. Die grauen Kalke fallen gegen SW, die südlich anstoßenden weißen Kalke gegen SO. Die scharfe, trennende Bruchlinie folgt der Grabensohle und läßt sich nach dem Auskeilen der grauen Kalke noch in den Rudistenkalk hinein verfolgen. Weiter talabwärts zeigt dieser Kalk nordöstliches bis östliches Verflächen. Im Graben ober Rastok fallen die Kalke gegen SW, östlich davon gegen O und jenseits des kleinen Grabens unter Nikolić nach W. ein.

Hier erreicht die Scholle ihr südöstliches Ende. Bei Nikolić am Westrande des Dolomitaufbruches von Laktac stößt sanft gegen NW verflächender Rudistenkalk an mäßig steil gegen SW fallende Schichten des unteren Kreidekalkhorizonts, der hier als das normale Hangende des Dolomits hervorkommt und sich um das Südende des genannten Aufbruches herumlegt. Zweihundert Schritte weiter südwärts kommt man hier aber schon in die gutgebankten und plattigen grauen Kalke. Dieselben zeigen gleichfalls südsüdwestliches Verflächen, der untere Kalkhorizont ist hier aber doch zu schmal und der Gesteinswechsel zu rasch, als daß man eine normale Auflagerung annehmen könnte. Es

handelt sich hier um die Nordgrenze der zweiten der in das östliche Schichtgewölbe eingebrochenen Schollen. Gegen W trifft diese Störungslinie unter fast rechtem Winkel auf die Spalte, an welcher der Rudistenkalk des nördlichen Laktaca Ljut abstößt.

Südwärts von diesem Punkt stoßen beide Schollen aneinander. Die Grenze zwischen dem weißen, undeutlich geschichteten Rudistenkalk und dem grauen gutgebankten Kalk, welcher hier viele Auswitterungen von austernartigen Bivalven führt, ist scharf. Sie zieht schief über den Osthang des Einschnittes der Cetina hinab und taucht dann unter die Neogenvorlage des Kreidegebirges unter. Im mittleren Teile der Scholle von grauem Kalk ist das Einfallen 20° W, weiter südwärts, am Osthange der Cetinarinne 30° NW. Im östlichen Schollenteil ist hemizentroklinale Lagerung erkennbar. Am Wege von Laktac nach Dabar beobachtet man zuerst 40° S bis SSW, dann 30° SW- und W-Fallen der plattigen Kalke. Bei einer Querung des südlichsten Laktaca Ljut in der Richtung gegen Draga an der Cetina kann man dagegen zuerst sanftes Verflächen gegen N, dann solches gegen NW und W wahrnehmen.

Die Schichten des hellen tieferen Kreidekalkes, welche hier die grauen Plattenkalke unterlagern, bilden zugleich das Hangende der Dolomite, die zur Rechten des Dabarbaches aufgeschlossen sind. Die Lagerung ist hier hemiperiklinal; die Quelle Kresevo tritt aus dem Westflügel des den Aufbruch von Dabar im Norden umziehenden Schichtmantels aus. Im Grunde der Dabarschlucht tritt unter dem Dolomite das Tithon zu tage. Die höhere, aus blaßgelblichen Kalkbänken bestehende Abteilung desselben ist hier nur wenig mächtig und es kommen so noch die tieferen lichtgelben Plattenkalke des Tithon zum Vorschein. Auf dem Plateau östlich der Schlucht ist die Schichtfolge aber nur bis zu den bankigen Kalken und Fleckenkalken, die hier sehr mächtig werden, bloßgelegt. Es ist hier ein allseits geschlossenes, flaches Gewölbe zu erkennen. Die Schichten fallen in der Dabarschlucht nach NW, am Plateaurande gegenüber der Dabarquelle nach NNW, N und NNO, gegenüber von Pod gradina nach ONO, O und OSO und bei den südlichen Hütten von Dabar nach SW ein.

Gleich dem Gewölbekern ist hier auch der Schichtmantel ziemlich regelmäßig entwickelt. Der Dolomit legt sich allseits um das Tithon herum. Die basalen Kreidekalke bilden hier, wie bei Kievo, im nördlichen Gewölbeflügel eine hohe, die Dolomitgehänge krönende Felsmauer und auch im Südflügel ist die Dolomit-Kalkgrenze durch eine deutlich verfolgbare Felsstufe bezeichnet, desgleichen in dem beide Flügel verbindenden Bogen am östlichen Ende des Gewölbes. Die Dabarquelle entspringt in der nordwärts vom Tithonkern gelegenen Dolomitzone zu Füßen der dieselbe überragenden Kalkwände. Der Dabarbach durchbricht zunächst den Tithonkern, dann die Dolomitzone des Südflügels, in welche hier mehrere Kalkzüge eingeschaltet sind. Bei Pod gradina erfährt die Dolomitzone des nördlichen Gewölbeflügels eine Gabelung durch einen sich in ihr entwickelnden Zug von tieferem Kreidekalk.

Im größeren Maßstabe wiederholt sich das Reliefbild der Umgebung von Dabar in der Biteličer Gegend. Auch hier ist ein weit ausgedehnter Dolomitaufbruch vorhanden, der sich über eine seichte

Terrainmulde und die hinter ihr gelegenen Abhänge erstreckt und auch hier erscheint die Grenze des Dolomitaufbruches gegen den umhüllenden Kalkmantel über jenen Hängen durch eine hohe Felsmauer und auf der gegenüber liegenden offenen Seite durch eine niedrige Terrainstufe bezeichnet. In karsthydrologischer Hinsicht besteht zwischen beiden Aufbrüchen ein Unterschied, indem das Dolomitgebiet von Dabar im gleichnamigen Potok und im Graben Ogričica oberirdische Abflußrinnen besitzt, die Gegend von Bitelić aber auf unterirdischem Wege durch den Ponor Buljanić entwässert wird.

In die südliche Umhüllung der Gewölbekuppel von Dabar ist das kleine Polje von Zasiok eingesenkt. Das Auftreten von oberen Nummulitenschichten am Nordostrande dieses Polje läßt den Schluß zu, daß es sich hier um eine Grabenversenkung handelt, doch hat sich hier das obere Paläogen wohl schon über tieferen Schichten der Oberkreide abgesetzt, so daß hier keinesfalls die ganze Schichtfolge vom Prominien bis zum unteren Cenoman hinab in der Tiefe zu erwarten wäre. Die Grabenversenkung von Zasiok verläuft schief zu der Richtung des Schichtstreichens. Ihr nordwestliches Ende und die anstoßende Hälfte ihres Nordostrandes fällt noch in den Bereich der lichten tieferen Kreidekalke, wogegen ihr Südostende bis an die dolomitische Grenze zwischen dem grauen wohlgeschichteten Kalk und dem Rudistenkalke reicht.

Der Rudistenkalk baut als jüngstes Glied der südlichen Umhüllung des Tithonkernes von Dabar die Gehänge auf, welche den engen Einschnitt der Cetina südlich von Zasiok linkerseits begrenzen. Die Lagerungsverhältnisse sind hier ziemlich unklar, anscheinend herrscht sehr steiles südliches Fallen vor. In der Felsenge oberhalb Suvaca durchbricht die Cetina saiger gestellte Schichten. Talabwärts von dieser Enge brechen am linken Flußufer aus stark zerworfenen Schichten die Zasiokquellen, der Majden Vrelo, der Crno Vrelo und die Quelle Peruca hervor.

Die weiter flußabwärts gelegenen Ruminquellen entspringen dagegen in der Zone der gutgebankten grauen Kalke im Südflügel des Gewölbes, dessen Kern durch das Dolomitgebiet von Bitelić gebildet wird. Die Schichten fallen hier sowohl in der Umgebung der beiden westlichen Quellen als auch in der engen Schlucht, aus welcher die Hauptquelle hervorkommt, mäßig steil nach SO.

Gegenüber von Dragovice besteht das rechtsseitige Gehänge des Cetinatales aus mäßig steil gegen NNW bis N einfallendem, wohlgeschichtetem und plattigem Kreidekalk. Weiter westwärts (südlich von Katunist) dreht sich die Fallrichtung nach WNW und W und dann bei Krivosina und Zagorac nach SSW. Man hat es hier mit der äußeren Hülle des gegen N absinkenden Gewölbes von Dabar zu tun. Der durch die tieferen Kreidekalke dargestellte innere Gewölbemantel taucht unter den vorgenannten Schichten längs einer Linie hervor, die gegenüber Dragovice an der Cetina beginnend, in einem gegen W konvexen Bogen über die östliche Randzone des Plateaus von Tavan gegen Subotić hinzieht. Auch innerhalb dieses Bogens ist hemiperiklinale Lagerung vorhanden. An den Abhängen oberhalb der Cetina herrscht ein Verflächen gegen NW bis NNW, in der Gegend, wo die aus dem

Cetinatale nach Otišić führende Straße auf das Plateau von Tavan hinauf kommt, ein Verflächen nach W und vorher an der Straße und bei Petrović und Subotić ein solches nach SW.

Die Kalke reichen nur gegenüber Rastok, dort, wo die Otišićer Straße von der Reichsstraße abzweigt, bis an die Cetina hinab. Nordwärts und südwärts von dieser Stelle besteht der untere Teil der vom Flußufer aufsteigenden Gehänge aus Dolomit, dem talabwärts von Rastok noch Neogen vorlagert. Erst etwa halbwegs zwischen den Cetinainseln unter Rastok und der Mühle Draga reicht der Kalk wieder bis an den Fuß des rechten Talhanges hinab. Beim völligen Mangel von Fossileinschlüssen und charakteristischen lithologischen Eigenschaften kann man in Zweifel kommen, wohin dieser Dolomit zu stellen sei. Er könnte hier schon der Dolomit im Liegenden des unteren Horizonts der Kreidekalke sein und als solcher noch dem stehengebliebenen Teile der Schichtaufwölbung angehören. Man könnte es hier aber auch mit dem Liegenddolomit des Rudistenkalkes zu tun haben und als solcher würde er dann schon Bestandteil des eingesenkten Gewölbeteiles sein.

Die Grenze zwischen dem unteren und mittleren Horizont der Kreidekalke erreicht kurz unterhalb der Mündung des Trockentales Draga gegenüber Kresevo den westlichen Rand der Sohle des Cetinatales. Die Grenze zwischen den mittleren und oberen Kreidekalken im Westflügel des Gewölbes von Dabar streicht von Krivosina über Zagorac nach Ragjen und tritt halbwegs zwischen der Mündung der Maljkovo Draga und Ribarić an die Talsohle heran. Die Punkte, wo die Grenzen zwischen den drei Abteilungen der Kreidekalke am linksseitigen Rande der Talsohle bei Zasiok hervortauchen, liegen genau in der südöstlichen Fortsetzung der Grenzverläufe auf der westlichen Talseite. In der mittleren Kalkzone herrscht beiderseits des Trockentales Draga 45—55° steiles Verflächen nach SW vor. Auch innerhalb des Rudistenkalkes ist zunächst noch 30—50° steiles Einfallen nach dieser Richtung zu erkennen. Weiter gegen den Fuß der Svilaja hin wird dann die Lagerung unklar und streckenweise, so zwischen Grunić und Borković nimmt man nordöstliches Schichtfallen wahr. Die Bruchspalte, an welcher der Rudistenkalk dann gegen die tieferen Schichten im Südwestflügel des Otišićer Schichtgewölbes abstößt, entspricht der scharf ausgeprägten Felsstufe, die den südlichen Teil des Polje von Otišić, das Polje von Medljanac und jenes von Maljkovo nordostwärts und nordwärts begrenzt. Stellenweise treten an dieser Störungslinie Kalke von so dunkler Farbe auf, wie sie anderwärts in Mitteldalmatien im Infralias vorkommen.

In dem der Cetina abgewandten Flügel des Otišićer Schichtgewölbes herrscht südwestliches Verflächen vor. Ober Vujasin und am Nordhange der Terrasse von Samar ist westliches Schichtfallen zu bemerken. Am Kamme des Veliki vrh beobachtete ich 15° S-Fallen, am benachbarten Debelo Brdo 25° SSO-Fallen und im Sattel südlich von dieser Kuppe sanftes östliches Verflächen. Hier streicht also schon die Achse der anschließenden Muldenzone durch. In dem Keile von Rudistenkalk, welcher südwärts von den in der Bruchzone von Maljkovo gegen S einfallenden mittleren Kreidekalken liegt, herrscht nördliches Verflächen vor. Die scharfe Bruchlinie, an welcher dieser schon erwähnte Keil

gegen SW abstößt, ist durch viele lokale Wechsel des Schichtfallens gekennzeichnet. Die angrenzenden grauen mittleren Kreidekalke gehören schon dem Mantel der Schichtaufwölbung von Zelovo an, in welchem sich hemiperiklinale Lagerung zeigt. Sie fallen gegen W bis NW, wogegen weiter östlich, am Nordabhange des Berges Mačkula nördliches und dann am Osthange dieses Berges nordöstliches Einfallen herrscht. Hier tritt unter dem grauen fossilarmen Kalke der tiefere, Oolithe und Korallen führende Kreidekalk und unter diesem der unterkretazische Dolomit hervor. Die Zone der grauen, wohlgeschichteten Kalke zieht sich hier auf die Ostseite der zu Füßen des Mačkula gelegenen Einsenkung von Potravlje hinüber. Das Schichtfallen ist hier wie in den talwärts vorlagernden Rudistenkalken ein 45—60° steil gegen NO gerichtetes.

Literaturnotizen.

G. D. Linck. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie. Herausgegeben im Auftrage der deutschen mineralogischen Gesellschaft. 3. Bd. Mit 26 Abbildungen. 320 Seiten. Jena 1913. G. Fischer.

An den „Bericht über die Hauptversammlung der deutschen mineralogischen Gesellschaft in Münster i. W.“ (1912) und an jenen über die im Anschluß an diese Sitzungen stattgefundenen geologisch-petrographischen Exkursionen gliedern sich der Reihe nach folgende Referate an:

1. R. Brauns, Bericht über die Tätigkeit des deutschen Ausschusses für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht im Jahre 1912.
2. R. Marc, Über die Bedeutung der Kolloidchemie für die Mineralogie. (Allgem. Teil.)
3. A. Himmelbauer, Die Bedeutung der Kolloidchemie für die Mineralogie. (Spezieller Teil.)
4. E. A. Wülfing, Fortschritte auf dem Gebiete der Instrumentenkunde.
5. A. Johnsen, Die Struktureigenschaften der Kristalle.
6. P. Kraemmer, Über die Bestimmung des Winkels der optischen Achsen eines inaktiven durchsichtigen Kristalls mit Hilfe des Polarisationsmikroskops für konvergentes Licht.
7. F. Rinne, Kristallographisch-chemischer Ab- und Umbau, insbesondere von Zeolithen.
8. A. Schwantke, Neue Mineralien.
9. L. Milch, Die Systematik der Eruptivgesteine. (I. Teil.)
10. U. Grubenmann, Zur Klassifikation der metamorphen Gesteine.
11. F. Berwerth, Fortschritte in der Meteoritenkunde seit 1900. (Schluß.)
12. K. Schulz, Die spezifische Wärme der Mineralien und der künstlich hergestellten Stoffe von entsprechender Zusammensetzung. (Schluß.)

Manche der angeführten Beiträge haben sehr ausführliche (bis in das Jahr 1913 reichende) Literaturnachweise.

Auf den Inhalt der einzelnen Abschnitte hier näher einzugehen, hindert die Fülle und die übergroße Mannigfaltigkeit des Stoffes. Diesbezüglich sei kurz auf das Sammelwerk selbst hingewiesen. Die vorausgeschickten Angaben mögen dabei als Leitfaden dienen. (Hinterlechner.)

Ing. Max Singer. Das Rechnen mit Geschiebemengen. Zeitschrift für Gewässerkunde. XI. Band. 4. Heft. Wien 1913.

Bei der großen Bedeutung, welche die Geschiebeführung insbesondere für den in den letzten Jahren stetig im Aufschwung begriffenen Talsperrenbau besitzt, verdient die vorliegende Studie eines im Wasserbau sehr erfahrenen Fachmannes volle Beachtung.

Die Angaben über Sinkstoff- und Geschiebemengen des Flußwassers reichen ziemlich weit zurück, doch finden wir erst aus neuerer Zeit verläßliche Messungen. Noch zu Ende des 18. Jahrhunderts wurde zum Beispiel für den Po das Verhältnis von Sand und Erde zum Wasser mit $^1/_3$ verzeichnet, während neuere Messungen ein solches von $^1/_{268}$ festgestellt haben.

Die gesamte jährlich vom Wasser fortgeführte Gesteinsmenge wird als jährlicher „Gesteinsabfluß" bezeichnet und stellt die Summe der Geschiebe, Sinkstoffe und gelösten Mineralmengen dar. Für die praktische Untersuchung der Verlandungszeit von Stauwerken brauchen nur die in fester Form mechanisch mitgeführten Sinkstoffe und Geschiebe, die „Schwerstoffe" berücksichtigt zu werden.

Setzt man den alljährlich durch ein Profil abgehenden Schwerstoffabfluß zu der mittleren Abflußmenge desselben Profils ins Verhältnis, so gelangt man zum Begriff der spezifischen Schwerstofführung. Als Einheit für die Abflußmenge empfiehlt es sich, 1000 m^3 zu nehmen.

Der Verfasser hat nun eine Übersicht der Schwerstofführung von einigen außereuropäischen Flüssen sowie solchen aus den Ost- und Westalpen sowie aus deutschen und französischen Mittelgebirgen zusammengestellt.

Für eine ungefähre Einschätzung der Verlandungszeit einer Sperre ergibt sich, daß dieselbe umgekehrt proportional ist der relativen Schwerstofführung und direkt proportional dem Verhältnis des Inhalts zur Jahresabflußmenge, was als Charakteristik des Stauraumes bezeichnet wird.

Bei Gewässern mit nahezu gleicher spezifischer Schwerstofführung erscheint die Verlandungszeit einfach proportional dieser Charakteristik.

Durch die Anlage von näher erläuterten Verlandungsplänen läßt sich die Verlandungszeit eines Stauraumes weit genauer berechnen.

Eingehende Erörterung findet die Bestimmung und Berechnung der durch ein gegebenes Flußprofil wandernden Sinkstoff- und Geschiebemenge.

Mit Vorschlägen zur systematischen Beobachtung der Schwerstofführung und mit Fragestellungen für Arbeiten und Experimente von eigenen Flußbaulaboratorien schließt die interessante Arbeit. (Otto Ampferer.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelangt vom 1. Oktober bis Ende Dezember 1913.

Alterthum, H. Chemische Elektronentheorie und Halleffekt. Dissertation. Leipzig, J. A. Barth, 1913. 8°. 39 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17305. 8°.* Lab.)

Ampferer, O. Das geologische Gerüst der Lechtaler Alpen. (Separat. aus: Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Bd. XLIV. 1913.) Wien, typ. F. Bruckmann, 1913. 8°. 25 S. mit 26 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*17236. 8°.*)

Andrusov, N. Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens. Text. (Separat. aus: Travaux de la Société des Naturalistes de St. Pétersbourg; section de géologie et de minéralogie. Vol. XXV.) St. Petersburg 1897. 8°. IV—683 S. mit 15 Textfig. (russischer Text) und 115 S. (deutsches Resumé). Antiquar. Kauf.

Mit I. Supplement. (Separat aus: Travaux . . . Vol. XXIX.) 74 S. (59—132) mit 2 Taf. (III—IV). Antiquar. Kauf. (*17209. 8°.*)

Arthaber, G. v. Über die Horizontierung der Fossilfunde am Monte Cucco (italienische Carnia) und über die systematische Stellung von *Cuccoceras Dien.* (Separat. aus: Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. 1912. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 26 S. (333—358) mit 2 Textfig. u. 2 Taf. Geschenk d. Herrn G. Geyer. (*17237. 8°.*)

Bauer, M. Edelsteinkunde. Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben . . . Zweite, vollkommen durchgesehene und teilweise neubearbeitete Auflage. Leipzig, Ch. H. Tauchnitz, 1909. 8°. XVI—766 S. mit 115 Textfig. u. 21 Taf. Kauf. (*17210. 8°.*)

Becke, F., Himmelbauer, A., Reinhold, F. u. R. Görgey. Das niederösterreichische Waldviertel. Herausgegeben von der Wiener mineralogischen Gesellschaft zur 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, Wien 1913. (Separat. aus: Tschermaks Mineralog. und petrograph. Mitteilungen, hrsg. v. F. Becke. Bd. XXXII. Hft. 3.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 62 S. mit 1 Titelbild, 4 Textfig. u. 1 Karte. Gesch. d. Wiener mineralog. Gesellschaft. (*17238. 8°.*)

Beyschlag, F., Krusch, P. u. J. H. L. Vogt. Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine nach Form, Inhalt und Entstehung. Bd. I u. II. Stuttgart, F. Enke, 1910—1913. 8°. Kauf.

Enthält:

Bd. I. Erzlagerstätten. Allgemeines. Magmatische Erzausscheidungen. Kontaktlagerstätten. Zinnsteingang-Gruppe und Quecksilbergang-Gruppe. Ibid. 1910. XXXII—509 S. mit 291 Textfig.

Bd. II. Art und Ursache der Spaltenbildung. Junge Gold-Silbererzganggruppe. Alte Golderzganggruppe. Metasomatische Goldlagerstätten. Alte Blei-, Silber-Zinkerzganggruppe. Radiumerzgänge. Metasomatische Blei-, Silber-Zinkerzgruppe. Antimonerzganggruppe. Metasomatische Antimonerzgruppe. Eisenerzganggruppe. Metasomatische Eisenerzgruppe. Manganerzganggruppe. Metasomatische Manganerzgruppe. Kupfererzganggruppe. Metasomatische Kupfererzgruppe. Schwefelkies- und Arsenkiesganggruppe.

Metasomatische Kiesgruppe. Gediegen Kupfergruppe. Nickel-, Kobalt-, Arsenerzganggruppe. Nickelsilikatgruppe. Rückblick auf die Genesis der Erzgänge. Erzlager. Allgemeines. Eisenerzlager. Manganerzlager. Kupferschiefergruppe. Fahlbandgruppe. Schwefelkiesgruppe. Witwatersrandgruppe. Geschwefelte Kupfer-, Blei-Zinkerzgruppe. Antimonerzgruppe. Zinnstein- und Edelmetallseifen. — Ibid. 1913. XXVII—727 S. mit 175 Textfig. *(17211. 8°.)*

Bock, H. Der Lamprechtsofen bei Lofer. (In: Mitteilungen für Höhlenkunde. Jahrg. IV. 1911. Hft. 3.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1911. 4°. 8 S. (8—15) mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(3279. 4°.)*

Böhm, A. v. Die längsten kontinentalen und ozeanischen Erstreckungen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in Wien. 1913. Hft. 3—4.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1913. 8°. 92 S. (134—225) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17239. 8°.)*

[Bontschew] Bontschev, G. Beitrag zur Petrographie des Beckens von Orchanie. (Separat. aus: Zeitschrift der Bulgarischen Akademie. Bd. V.) Sofia 1913. 8°. Bulgarischer Text mit deutschem Resumé. IV—104 S. (53—156) mit 1 Karte. Gesch. d. Autors. *(17240. 8°.)*

Brandes, Th. Die niederländisch-herzynische Vergitterung oder Querfaltung und der jungpaläozoische Vulkanismus in Mitteldeutschland. (Vorläufige Mitteilung.) Leipzig, B. G. Teubner, 1913. 8°. 5 S. Gesch. d. Autors. *(17241. 8°.)*

Broili, F. Unser Wissen über die ältesten Tetrapoden. (Separat. aus: Fortschritte der naturw. Forschung, hrsg. v. E. Abderhalden. Bd. VIII.) Berlin und Wien, Urban u. Schwarzenberg, 1913. 8°. 43 S. (51—93) mit 49 Textfig. (14—62). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17242. 8°.)*

Carter, F. E. Über die Verbrennung von Wasserstoff mit Sauerstoff. Dissertation. München, typ. R. Oldenbourg, 1912. 8°. 31 S. mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. *(17307. 8°. Lab.)*

Catalogue, International, of scientific literature. J. Geography. Annual Issue. XI. 1913 (September). London, Harrison & Sons, 1913. 8°. VIII—246 S. Kauf. *(206. 8°. Bibl.)*

Cobălcescu, G. Studii geologice și paleontologice asupră unor tèrâmuri terțiare din unile părțĭ ale Românieĭ. [Memorille geologice ale Scóleĭ militare din Jașĭ.] Rumänischer und französischer Text. Bucuresci, typ. Socecŭ & Teclu, 1883. 4°. 165 S. mit 13 Textfig. u. 18 Taf. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. *(3288. 4°.)*

Cole, G. A. J. The geology of the Mallaranny and Sligo districts. London 1912. 8°. Vide: [Cole, G. A. J. & W. B. Wright] The geology of parts of North Western Ireland I. *(17244. 8°.)*

Cole, G. A. J. The problem of the Liffey valley. (Separat. aus: Proceedings of the Royal Irish Academy. Vol. XXX, Section B. Nr. 2.) Dublin, Hodges, Figgis & Co., 1912. 8°. 12 S. (8—19) mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. *(17243. 8°.)*

[Cole, G. A. J. & W. B. Wright.] The Geology of the Mallaranny and Sligo districts; by G. A. J. Cole. — The lower carboniferous succession at Bundoran in South Donegal; by W. B. Wright; with contributions by R. G. Carruthers, C. W. Lee, and J. Thomas. [The geology of parts of North-Western Ireland.] (Separat. aus: Proceedings of the Geologists' Association. Vol. XXIV. 1913. Part 2. S. 62—77.) London, E. Stanford, 1912. 8°. 15 S. mit 5 Textfig., 3 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. *(17244. 8°.)*

Diener, C. The Trias of the Himálayas. (Separat. aus: Memoirs of the Geological Survey of India. Vol. XXXVI. Part 3.) Calcutta 1912. 8°. 159 S. (202—360) mit 12 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17245. 8°.)*

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. Lfg. 4 (Bogen 31—40); Bd. III. Lfg. 2 (Bogen 11—20). Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1913. 8°. Kauf. *(17019. 8°. Lab.)*

Donath, E. Der Graphit. Eine chemisch-technische Monographie. Leipzig u. Wien, F. Deuticke, 1914. 8°. VI—175 S. mit 27 Textfig. Kauf. *(17301. 8°. Lab.)*

Dyhrenfurth, G. Ducan-Gruppe, Plessurgebirge und die Rhätischen Bogen. Lausanne, 1913. 8°. Vide: Spitz, A. u. G. Dyhrenfurth. *(17288. 8°.)*

Engel, Th. Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten. Dritte, ver-

mehrte und vollständig umgearbeitete Auflage, herausgegeben unter Mitwirkung von E. Schütze. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. XXX—645 S. mit 261 Textfig., 11 Taf. u. 1 geognost. Übersichtskarte. Antiquar-Kauf. *(17212. 8°.)*

Fucini, A. Cenni preventivi sulla geologia del Monte Pisano. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali. Vol. XXII. Nr. 4. 1913.) Pisa, typ. Succ. FF. Nistri, 1913. 8°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17246. 8°.)*

Fucini, A. Sulla fauna di Ballino; illustrata dal O. Haas. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali. Vol. XXII. Nr. 4. 1913.) Pisa, typ. Succ. FF. Nistri, 1913. 8°. 2 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17247. 8°.)*

Führer durch das nordwestböhmische Braunkohlenrevier; herausgegeben vom Montanistischen Klub für die Bergreviere Teplitz, Brünn und Komotau. 2. Auflage. Brüx, A. Becker, 1908. 8°. XVIII—680 S. mit 134 Textfig. u. 1 Karte. Antiquar. Kauf. *(17213. 8°.)*

Geschäftsanweisung für die geologisch-agronomische Aufnahme im norddeutschen Flachlande; herausgegeben von der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt. Berlin, 1908. 8°. Vide: [Keilhack, K.] *(17220. 8°.)*

Görgey, R. Chemische Analysen von Waldviertelgesteinen. (Wien 1913.) Vide: Becke, F., Himmelbauer, A., Reinhold, F. u. R. Görgey. Das niederösterreichische Waldviertel. Art. 4. *(17238. 8°.)*

Goldreich, A. H. Die Theorie der Bodensenkungen in Kohlengebieten, mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnsenkungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Berlin, S. Springer, 1913. 8°. IX—260 S. mit 132 Textfig. Kauf. *(17214. 8°.)*

Gortani, M. Il motivo tettonico del nucleo centrale carnico. Roma 1911. 8°. Vide: Vinassa de Regny, P. e M. Gortani. *(17298. 8°.)*

Gortani, M. Rinvenimento di Filiti neocarbonifere al piano di Lanza, Alpi Carniche. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXX. 1911.) Roma, typ. E. Cuggiani, 1911. 8°. 4 S. (909—912) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17248. 8°.)*

Gortani, M. Le paléozoique des Alpes Carniques. Stockholm 1912. 8°. Vide: Vinassa de Regny, P. e M. Gortani. *(17299. 8°.)*

Gortani, M. Rilevamento geologico della tavoletta „Pontebba", Alpi Carniche. (Separat. aus: Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XLIII. 1912. Fasc. 1.) Roma, typ. Società Editrice Laziale, 1912. 8°. 24 S. mit 3 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17249. 8°.)*

Gortani, M. Stromatoporoidi devoniani del Monte Coglians, Alpi Carniche. (Separat. aus: Rivista italiana di paleontologia. Anno XVIII. Fasc. 4.) Parma 1912. 8°. 16 S. mit 1 Taf. (IV). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17250. 8°.)*

Gortani, M. Rilevamento nelle Alpi Venete, 1911. (Separat. aus: Relazioni preliminari sulla compagna geologica del 1911 in Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XLIII. Fasc. 1. 1912.) Roma, typ. Società Editrice Laziale, 1912. 8°. 2 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17251. 8°.)*

Großpietsch, O. u. K. A. Redlich. Die Genesis der kristallinen Magnesite und Siderite; mit besonderer Berücksichtigung der Veitsch und des steirischen Erzberges. Berlin 1913. 8°. Vide: Redlich, K. A. Der Karbonzug der Veitsch. *(17285. 8°.)*

Grund, A. Die Oberflächenformen des Dinarischen Gebirges. (Separat. aus: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1908.) Berlin 1908. 8°. 13 S. (468—480) mit 8 Textfig. (97—104). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17252. 8°.)*

Guide to the exhibition of specimens illustrating the modification of the structure of animals in relation to flight. [BritishMuseum (natural history). Special Guide Nr. 6.] London, typ. W. Clowes & Sons, 1913. 8°. VIII—80 S. mit 44 Textfig. Gesch. d. Brit. Museums. *(17253. 8°.)*

Hampson, G. F. Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum. Vol. XII. Noctuidae (Catocalinae). Atlas. London, Longmans, Green & Co., 1913. 8°. 30 Taf. (CXCII—CCXXI). Gesch. d. Brit. Museums. *(12657. 8°.)*

Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann u. O. Wilckens. Hft. 13, 14, 15. Heidelberg, C. Winter, 1913. 8°. 3 Hfte. Kauf.

Enthält:

Hft. 13. Fennoskandia (Norwegen, Schweden, Finnland); von A. G. Högbom. 197 S. mit 56 Textfig. u. 1 Taf.

Hft. 14. Afrique occidentale; par P. Lemoine. English colonies on westcoast of Africa and Liberia; by J. Parkinson. 88 S. mit 14 Textfig. u. 1 Taf.

Hft. 15. Antarktis; von O. Nordenskjöld. 29 S. mit 6 Textfig. u. 1 Taf. (*16663. 8°.*)

Heim, Arnold. Ein neuer Geologen-Kompaß mit Deklinationskorrektur. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXI. 1913. Hft. 10.) Berlin, J. Springer, 1913. 8°. 2 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17254. 8°.*)

Hempel, W. Gasanalytische Methoden. 4., neubearbeitete Auflage. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1913. 8°. XIV—427 S. mit 167 Textfig. Kauf. (*17302. 8°.* Lab.)

Heusinger v. Waldegg, E. Der Gips. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage; bearbeitet von A. Moye. Leipzig, Th. Thomas, 1906. 8°. IX—438 S. mit 210 Textfig. Antiquar. Kauf. (*17215. 8°.*)

Himmelbauer, A. Die kristallinen Schiefer zwischen dem mittleren Kamptal und der Horner Bucht. (Wien 1913.) Vide: Becke, F., Himmelbauer, A., Reinhold, F. u. R. Görgey. Das niederösterreichische Waldviertel. Art. 2. (*17238. 8°.*)

Hobbs, W. H. — J. Ruska. Erdbeben; eine Einführung in die Erdbebenkunde, von W. H. Hobbs. Erweiterte Ausgabe in deutscher Übersetzung von J. Ruska. Leipzig, Quelle & Meyer, 1910. 8°. XXII—274 S. mit 124 Textfig. u. 30 Taf. Antiquar. Kauf. (*17216. 8°.*)

Högbom, A. G. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. IV. Abtlg. 3.] Fennoskandia (Norwegen, Schweden, Finnland). Heidelberg 1913. 8°. Vide: Handbuch ... Hft. 13. (*16663. 8°.*)

Holst, N. O. Le commencement et la fin de la période glaciaire. Étude géologique et archéologique. (Separat. aus: L'Anthropologie. Tom. XXIV. Nr. 4—5. 1913.) Paris, Masson et Comp., 1913. 8°. 37 S. (353—389). Gesch. d. Autors. (*17255. 8°.*)

Holst, N. O. [Autor-Referat der Abhandlung:] Postglaciala tidsbestämmingar. (Separat. aus: Geologisches Zentralblatt. Bd. XIX. 1913.) Leipzig, Gebr. Bornträger, 1913. 8°. 4 S. (107—110). Gesch. d. Autors. (*17256. 8°.*)

Horn, M. Vorläufige Mitteilung über den ladinischen Knollenkalkkomplex der Südalpen. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913, Nr. 16.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 5 S. (508—512). Gesch. d. Autors. (*17257. 8°.*)

Horwood, C. B. The Rand banket and its gold content. II. (In: San Francisco, Minining & scientific Press; 18. October 1913.) San Francisco 1913. 4°. 11 S. (609—614) mit 16 Textfig. (5—20). Gesch. d. Autors. (*3285. 4°.*)

Iddings, J. P. Igneous rocks; composition, texture and classification, description and occurence. New York, J. Wiley & Sons, 1909—1913. 8°. 2 Vol. Kauf.

Enthält:

Vol. I. Composition, texture and classification. Ibid. 1909. XI—464 S. mit zahlreichen Textfiguren, 3 Tabellen u. 3 Tafeln.

Vol. II. Description and occurence. Ibid. 1913. XI—685 S. mit zahlr. Textfig., 4 Tabellen u. 4 Tafeln. (*17217. 8°.*)

Katzer, F. Die Steinkohlenvorkommen Südbrasiliens. (Separat. aus: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1911. Nr. 15.) Wien, Manz, 1911. 8°. 20 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17258. 8°.*)

Katzer, F. Zur Kenntnis der Arsenerzlagerstätten Bosniens. (Separat. aus: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1912. Nr. 20—21.) Wien, Manz, 1912. 8°. 19 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17259. 8°.*)

Katzer, F. Über das Meerschaumvorkommen und die Meerschaumindustrie Bosniens. (Separat. aus: Zeitschrift „Steinbruch und Sandgrube“, 1912.) Halle a. S., M. Boerner, 1912. 4°. 6 S. Gesch. d. Autors. (*3280. 4°.*)

Katzer, F. Zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LVIII. 1912. Halbbd. I.) Gotha, J. Perthes, 1912. 4°. 2 S. (149—150). Gesch. d. Autors. (*3281. 4°.*)

Katzer, F. Die Braunkohlenablagerung von Banjaluka in Bosnien. (Separat. aus: Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LXI. Hft. 3.) Wien, Manz, 1913. 8°. 75 S. (155—227) mit 9 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*17260. 8°.*)

Keilhack, K. Lehrbuch der praktischen Geologie. Arbeits- und Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Geologie, Mineralogie und Paläontologie. Mit Beiträgen von E. v. Drygalski, E. Kaiser, P. Krusch, S. Passarge, A. Rothpletz, K. Sapper u. A. Sieberg. Zweite, völlig neubearbeitete Auflage. Stuttgart, F. Enke, 1908. 8⁰. XVI—841 S. mit 348 Textfig. u. 2 Taf. Antiquar. Kauf. *(17218. 8⁰.)*

Keilhack, K. Einführung in das Verständnis der geologisch-agronomischen Karten des norddeutschen Flachlandes. Eine Erläuterung ihrer Grundlagen u. ihres Inhaltes; herausgeg. von d. kgl. preußischen geologisch. Landesanstalt. 4. Aufl. Berlin, S. Schropp, 1908. 8⁰. 84 S. mit 15 Karten. Kauf. *(17219. 8⁰.)*

[**Keilhack.**] Geschäftsanweisung für die geologisch-agronomische Aufnahme im norddeutschen Flachlande. Herausgeg. von der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt. Berlin, typ. A. W. Schade, 1908. 8⁰. 33 S. mit 9 Taf. Kauf. *(17220. 8⁰.)*

Kerner, F. v. Synthese der morphogenen Winterklimate Europas zur Tertiärzeit. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. II *a*. Bd. CXXII. 1913.) Wien, A. Hölder, 1913. 8⁰. 66 S. (233—298) mit 2 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17261. 8⁰.)*

Kilian, M. W. Sur une carte de la répartition du „Facies Urgonien" dans le sud-est de la France. (Separat. aus: Comptes rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences; Congrès de Nimes, 1912.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1912. 8⁰. 5 S. (361—365) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17262. 8⁰.)*

Kilian, M. W. Sur un nouveau gisement dans le Paléocrétacé de Provence. (Separat. aus: Compte rendu sommaire des séances de la Société géologique de France. Année 1913. Nr. 13.) Paris, typ. Protat Frères, 1913. 8⁰. 3 S. (133—135). Gesch. d. Autors. *(17263. 8⁰.)*

Kilian, W. et Ch. Pussenot. La Série sédimentaire du Briançonnais oriental. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. XIII. 1913.) Paris, typ. Protat Frères, 1913. 8⁰. 16 S. (17—32) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17264. 8⁰.)*

Kilian, W. et P. Reboul. Sur quelques *Holcodiscus* nouveaux de l'Hauterivien de la Bégüe par la Palud, Basses Alpes. (Separat. aus: Compte rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences; Congrès de Nimes, 1912.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1912. 8⁰. 3 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(17265. 8⁰.)*

[**Kittl, E.**] Zur Erinnerung an E. Kittl; von F. Trauth. Wien 1913. 4⁰. Vide: Trauth, F. *(3284. 4⁰.)*

Klebelsberg, R. v. Beiträge zur Kenntnis der alttertiären Evertebraten-Fauna Ägyptens. (Separat. aus: Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft. Bd. LXV. 1913. Abhandl. Hft. 3.) Berlin, 1913. 8⁰. 11 S. (373—383). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17266. 8⁰.)*

Klebelsberg, R. v. Die Wasserführung des Suldenbaches. (Separat. aus: Zeitschrift f. Gletscherkunde. Bd. VII. 1913.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1913. 8⁰. 8 S. (183—190) mit 6 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17267. 8⁰.)*

Klebelsberg, R. v. Glazialgeologische Notizen vom bayrischen Alpenrande. (Separat. aus: Zeitschrift f. Gletscherkunde. Bd. VII. 1913.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1913. 8⁰. 35 S. (225—259.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17268. 8⁰.)*

Klockmann, E. Lehrbuch der Mineralogie. 5. u. 6., verbesserte und vermehrte Auflage. Stuttgart, F. Enke, 1912. 8⁰. XII—628 S. mit 562 Textfig. und einem Anhang (41 S.) Kauf. *(17303. 8⁰. Lab.)*

König, F. Über das deutsche Museum in München, mit spezieller Berücksichtigung der Musealtechnischen Eigenheiten desselben. Vortrag, gegehalten im Wissenschaftlichen Klub in Wien am 26. Februar 1912. (Separat. aus: Monatsblätter des Wissenschaftlichen Klub. Jahrg. XXXIV. Nr. 1—2 und 11—12.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1913. 8⁰. 19 S. mit 21 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17269. 8⁰.)*

Koken, E. †. Osteologische Notizen über *Muraenosaurus;* herausgeg. u. mit Erweiterungen versehen von H. Linder. (Separat. aus: Neues Jahrb. f. Min., Geol. Jahrg. 1913. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8⁰. 15 S. (101—115) mit 11 Textfig. u. 1 Taf. (X). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17270. 8⁰.)*

Kraus, M. Das staatliche Blei-Zinkerz-Bergbauterrain bei Raibl in Kärnten. (Separat. aus: Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LXI. Hft. 1—2.) Wien, Manz, 1913. 8°. 82 S. mit 44 Fig. und 7 Taf. Gesch. d. k. k. Bergverwaltung Raibl. *(17221. 8°.)*

Kreutz, W. Wertschätzung von Bergwerken. Unter besonderer Berücksichtigung der im Geltungsbereiche des preussischen Berggesetzes vorliegenden Verhältnisse. Köln, typ. W. Hassel, 1909. 8°. 88 S. Kauf.

Mit Nachtrag dazu: Wesen und Bewertung der Beteiligungsziffer beim Rheinisch-westfälischen Kohlensyndikat; aus Anlaß eines Spezialfalles erörtert. Ibid. 1911. 31 S. Antiquar. Kauf. *(17222. 8°.)*

Kreutz, W. Wesen und Bewertung der Beteiligungsziffer beim Rheinisch-westfälischen Kohlensyndikat. Köln 1911. 8°. Vide: Kreutz, W., Wertschätzung von Bergwerken. Nachtrag. *(17222. 8°.)*

Kropáč, I. Die Lagerstättenverhältnisse des Bergbaugebietes Idria. (Separat. aus: Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LX. Hft. 2.) Wien, Manz, 1912. 8°. 52 S. mit 6 Textfig. und 28 Taf. Gesch. d. k. k. Bergdirektion Idria. *(17223. 8°.)*

Krusch, P. Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine nach Form, Inhalt und Entstehung. Stuttgart 1910—1913. 8°. Vide: Beyschlag, F., Krusch, P. und J. H. L. Vogt. *(17211. 8°.)*

Lachmann, R. Über den Bau alpiner Gebirge. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXV. 1913. Monatsberichte Nr. 3.) Berlin 1913. 8°. 17 S. (157—173). Mit 12 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17271. 8°.)*

Lambe, L. M. Bibliography of Canadian Zoology for 1911, exclusive of Entomology. (Separat. aus: Transactions of the Royal Society of Canada. Ser. III. Vol. VI. Section IV.) Ottawa 1912. 8°. 14 S. (101—114). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17272. 8°.)*

Lambe, L. M. The manus in a specimen of Trachodon from the Edmonton formation of Alberta. (Separat. aus: The Ottawa Naturalist. Vol. XXVII. May 1913.) Ottawa 1913. 8°. 5 S. (21—25). Mit 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17273. 8°.)*

Lambe, L. M. Description of a new species of *Testudo* and of a remarkable specimen of *Stylemys Nebrascensis*, from the oligocene of Wyoming, U. S. A. (Separat. aus: The Ottawa Naturalist. Vol. XXVII. Aug.—Sept. 1913.) Ottawa 1913. 8°. 7 S. (57—63). Mit 1 Textfig. und 4 Taf. (IV—VII). Gesch. d. Autors. *(17274. 8°.)*

Laurer, G. Beiträge zur Abstammungs- und Rassenkunde des Hausrindes. (Bericht des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Königsberg i. Pr., hrsg. v. Hansen. XIV.) Berlin, P. Parey, 1913. 8°. VI—63 S. Mit 39 Tabellen und 5 Tafeln. Gesch. d. Autors. *(17275. 8°.)*

Lebedinsky, N. G. Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Vogelbeckens. (Separat. aus: Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. L. (N. F. XLIII.) Jena, G. Fischer, 1913. 8°. 128 S. (647—774). Mit 138 Textfig. und 4 Taf. (XXV—XXVIII). Gesch. d. Autors. *(17224. 8°.)*

Lemoine, P. and J. Parkinson [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann u. O. Wilckens. Bd. VII. Abteilg. 6 A.] Afrique occidentale, par P. Lemoine. English colonies on west coast of Africa and Liberia, by J. Parkinson. Heidelberg 1913. 8°. Vide: Handbuch... Hft. 14. *(16663. 8°.)*

Lepsius, R. Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. Teil III. Lfg. 1. Schlesien und die Sudeten. Leipzig und Berlin, W. Engelmann, 1913. 8°. IV—194 S. Mit 28 Textfig. und 1 Karte. Kauf. *(4603. 8°.)*

Liesegang, R. E. Geologische Diffusionen. Dresden und Leipzig, Th. Steinkopff, 1913. 8°. VII—180 S. Mit 44 Textfig. Kauf. *(17225. 8°.)*

[Linder, H.] Osteologische Notizen über *Muraenosaurus* von Koken. E., †; herausgegeben und mit Erweiterungen versehen 1913. 8°. Vide: Koken, E. †. *(17270. 8°.)*

Lindgren, W. Mineral deposits. New York, Mc Graw-Hill Book Companie, 1913. 8°. XV—883 S. mit 257 Textfig. Kauf. *(17226. 8°.)*

Lucerna, R. Die Flächengliederung der Montblancgruppe. (Separat. aus: Geographische Zeitschrift, hrsg. v. A. Heppner. Jahrg. XIX. Hft. 6 und 7.) Leipzig, B. G. Teubner, 1913 8°. 31 S. (319—335; 382—395) mit 5 Textfig. und 1 Taf. (X). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17276. 8°.)*

Martonne, E. de. Traité de géographie physique. Climat, hydrographie, relief du sol, biogéographie. 2. édition, revue et augmentée. Paris, A. Colin, 1913.

8°. XII—924 S. mit 400 Textfig. und 2 Karten. Gesch. d. Verlegers. (*17227. 8°.*)

Merrill, G. P. The non-metallic minerals; their occurence and uses. Second edition, revised. New York, J. Wiley & Sons, 1912. 8°. XII—432 S. mit 55 Textfig. und 38 Taf. Antiquar. Kauf. (*17228. 8°.*)

Michelko, V. Betrachtungen und Vermutungen über den Haushalt der Erde. Wien, A. Amonesta, 1913. 8°. 116 S. Gesch. d. Autors. (*17277. 8°.*)

Mönch, W. Die kathodische Metallzerstäubung in verdünnten Gasen. Dissertation. Erfurt, typ. G. Richters, 1913. 8°. 35 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17306. 8°.* Lab.)

Monestier, J. Sur la stratigraphie paléontologique de la zone a *Amaltheus margaritatus* dans la région sud-est de l'Aveyron. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. XIII. 1913.) Paris, typ. Protat Frères, 1913. 8°. 9 S. (5—13) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17278. 8°.*)

[**Moye. A.**] Der Gips; von Dr. G. Heusinger v. Waldegg. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage, bearbeitet von A. Moye. Leipzig 1906. 8°. Vide: Heusinger v. Waldegg, E. (*17215. 8°.*)

Niezabitowski, E. v. Über das Schädelfragment eines Rhinocerotiden (*Teleoceras ponticus Niez.*) von Odessa. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie. Classe des sciences mathématiques et naturelles. Sér. B. Mai 1913.) Cracovie, typ. Université, 1913. 8°. 13 S. (223—235) mit 2 Taf. (XXIV—XXV). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17279. 8°.*)

Nopcsa, F. Baron. Das katholische Nordalbanien. Eine Skizze. (Separat. aus: („Földrajzi Közlömények", Budapest.) Wien, Gerold & Co., s. a. 8°. 56 S. mit 24 Textfig. und 1 Karte. Kauf. (*17229. 8°.*)

Nordenskjöld, O. [Handbuch der regionalen Geologie, hrg. von G. Steinmann und O. Wilckens. Bd. VIII. Abtlg. 6.] Antarktis. Heidelberg 1913. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 15. (*16663. 8°.*)

Oppenheim, P. Über *Porites polystyla Reuss* und die Gattung *Actinacis d'Orb.* (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch-geolog. Gesellschaft. Bd. LXV. 1913. Abhandlungen. Hft. 2.) Berlin 1913. 8°. 22 S. (159—180) mit 2 Textfig. und 1 Taf. (III). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17280. 8°.*)

Oppenheim, P. Sur la position de l'étage Libyen de Zittel en Egypte et en Algérie, en réponse aux observations de M. Boussac. (Separat. aus: Compte rendu sommaire des séances de la Société géologique de France. Année 1913. Nr. 11.) Paris 1913. 8°. 3 S. (107—109). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17281. 8°.*)

Parkinson, J. et P. Lemoine. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann und O. Wilckens. Bd. VII. Abtlg. 6 A.] Afrique occidentale; par P. Lemoine. — English colonies on westcoast of Africa and Liberia; by J. Parkinson. — Heidelberg 1913. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 14. (*16663. 8°.*)

Paulcke, W. Geologische Exkursionen im Unterengadin. Fetan-Finstermünz. (Separat. aus: Führer zu geolog. Exkursionen in Graubünden und in den Tauern, hrsg. von der Geologischen Vereinigung.) Leipzig, M. Weg, 1913. 8°. 11 S. (25—35) mit 4 Textfig. u. 1 Taf. (II). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17282. 8°.*)

Penck, A. Friedrich Simony. Leben und Wirken eines Alpenforschers. Ein Beitrag zur Geschichte der Geographie in Österreich. (Separat. aus: Geographische Abhandlungen, hrsg. v. A. Penck. Bd. VI. Hft. 3.) Wien, E. Hölzel, 1898. 8°. 116 S. mit 11 Textfig. und 22 Taf. Gesch. (*17230. 8°.*)

Phillips, D. M. A reconnaisance report on the geology of the oil and gas fields of Wichota and Clay counties, Texas. Austin 1912. 8°. Vide: Udden, J. A. and D. M. Phillips. (*17233. 8°.*)

Philippson, A. Das Vulkangebiet von Kula in Lydien, die Katakekaumene der Alten. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LIX. 1913. Hft. 11.) Gotha, J. Perthes, 1913. 4°. 5 S. (237—241) mit 6 Abbildungen auf 3 Tafeln (41—43) und 1 Karte (Taf. 40). Gesch. d. Autors. (*3282. 4°.*)

Pia, J. v. Geologische Studien im Höllengebirge und seinen südlichen Vorlagen. (Separat. aus: Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. 1912. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 56 S. (557—612) mit 14 Textfig. und 2 Taf. (XXIV—XXV). Gesch. d. Autors. (*17283. 8°.*)

Pia, J. v. Über eine mittelliasische Cephalopodenfauna aus dem nordöstlichen Kleinasien. (Separat. aus: Annalen d. Naturh. Hofmuseums. Bd. XXVII.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 54 S. (335—388) mit 7 Textfig. und 3 Taf. (XIII—XV). Gesch. d. Autors. (*17284. 8°.*)

Purkyně, C. R. Geologie okresu Plzeňského. (Vysvětlivky ku geologické mapé zastupitelského okresu Plzeňského.) [Geologie des Pilsener Bezirkes. Erläuterungen zur geologischen Karte.] Pilsen, typ. Českého Denniku, 1913. 8°. VII—142 S. Mit 29 Textfig. u. 14 Taf. Gesch. d. Autors. (*17231. 8°.*)

Pussenot, Ch. La série sédimentaire du Briançonnais oriental. Paris 1913. 8°. Vide: Kilian, W. et Ch. Pussenot. (*17264. 8°.*)

Reboul, P. Sur quelques *Holcodiscus* nouveaux de la Hauterivien de la Bégüe par la Palud, Basses Alpes. Paris 1912. 8°. Vide: Kilian, W. et P. Reboul. (*17265. 8°.*)

Redlich, K. A. Das Schürfen auf Erze von ostalpinem Charakter. Vortrag, gehalten auf dem Allgemeinen Bergmannstag. Wien 1912. (Separat. aus: Montanistische Rundschau. 1912. Nr. 21 vom 1. November.) Wien, typ. F. Jasper, 1912. 4°. 9 S. Mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3283. 4°.*)

Redlich, K. A. Der Karbonzug der Veitsch (Steiermark) und die in ihm enthaltenen Magnesite. Als Festgabe zur 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, Wien 1913. Überreicht von der Wiener mineralogischen Gesellschaft. Berlin, J. Springer, 1913. 8°. Gesch. d. Wiener mineralog. Gesellschaft.

Enthält:

Redlich, K. A. Der Karbonzug der Veitsch und seine Magnesite. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXI. 1913. Hft. 9.) 14 S. (406—419) mit 5 Textfig. und 1 Karte.

Redlich, K. A. und O. Großpietsch. Die Genesis der kristallinen Magnesite und Siderite. Ein Beitrag zum gegenwärtigen Stande der Frage, mit besonderer Berücksichtigung der Veitsch und des steirischen Erzberges. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXXI. 1913. Hft. 2.) 12 S. (90—101). Mit 2 Taf. (*17285. 8°.*)

Reinhold, F. Das Gebiet nördlich des Kamptales (Wien 1913). Vide: Becke, F., Himmelbauer, A., Reinhold, F. und R. Görgey. Das niederösterreichische Waldviertel. Art. 3. (*17238. 8°.*)

Remeš, M. Poznámy o trilobitech čelechovského devonu. (Separat. aus: Věstník Klubu přírodovédeckého v Prostějově za rok 1913; ročnik XVI.) [Bemerkungen über Trilobiten aus dem Devon von Celechowitz.] Proßnitz, typ. V. Horák, 1913. 8°. 6 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*17286. 8°.*)

Ruska, J. Erdbeben. Eine Einführung in die Erdbebenkunde von W. H. Hobbs. Erweiterte Ausgabe in deutscher Übersetzung. Leipzig 1910. 8°. Vide: Hobbs, W. H. — J. Ruska. (*17216. 8°.*)

Schreiber, H. Das Moorwesen Sebastianbergs. [Moorerhebungen des deutschösterreichischen Moorvereins. Bd. III.) Staab 1913. 4°. 127 S. mit 20 Textfig. und 20 Taf. Gesch. d. Autors. (*3286. 4°.*)

Seemann, F. Eine neue Therme in Aussig. [Aussig 1913.] 8°. 7 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17287. 8°.*)

Siggel, A. Thermodynamische Untersuchungen am Kupfersulfat. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1913. 8°. 55 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17308. 8°. Lab.*)

[Simony, F.] Friedrich Simony. Leben und Wirken eines Alpenforschers. Von A. Penck. Wien 1898. 8°. Vide: Penck, A. (*17230. 8°.*)

Spitz, A. und G. Dyhrenfurth. Ducangruppe, Plessurgebirge und die Rhätischen Bogen. (Separat. aus: Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XII. Nr. 4. Juillet 1913.) Lausanne, G. Bridel & Co., 1913. 8°. 23 S. (476—498) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17288. 8°.*)

Suess, F. E. Vorläufige Mitteilung über die Münchberger Deckscholle. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse 1913. Nr. XIV.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1913. 8°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17289. 8°.*)

Tams, E. Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Erdbebenforschung. (Separat. aus: Verhandlungen des Naturw. Vereines in Hamburg 1913. 3. Folge. XXI.) Hamburg 1913. 8°. 24 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17290. 8°.*)

Tassart, L. C. Exploitation du pétrole. Paris, H. Dunod & E. Pinat, 1908. 8°. XV—726 S. mit 303 Textfig. und 17 Taf. Kauf. (*17232. 8°.*)

Teppner, W. Die Karstwasserfrage. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. IV. Hft. 7.) Leipzig und Berlin, W. Engelmann, 1913. 8°. 18 S. (424—441). Gesch. d. Autors. *(17291. 8°.)*

Teppner, W. Von den Semmeringer Höhlen. (Separat. aus: Wochenschrift „Urania" 1913. Nr. 28.) Wien, typ. H. Engel & Sohn, 1913. 8°. 5 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17292. 8°.)*

Teppner, W. Die Warmbader Höhlen. I. Bericht. (Separat. aus: Zeitschrift „Carinthia II". 1913. Nr. 1—3). Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1913. 8°. 10 S. (94—103) mit 12 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17293. 8°.)*

Till, A. Über das Grundgebirge zwischen Passau und Engelhartszell. (Separat. aus: Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1913. Nr. 7—8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 19 S. (185—203) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17294. 8°.)*

Toni, A. de. Sulla fauna triasica di Valdepena, Cadore. Nota preventiva. (Separat. aus: Atti dell' Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana. Anno. VI. 1913.) Padova, typ. Fratelli Gallina, 1913. 8°. 6 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17295. 8°.)*

Trauth, F. Zur Erinnerung an E. Kittl. (Separat. aus: Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des Österreich. Touristenklub. Jahrg. XXV. 1913. Nr 8—9.) Wien, typ. F. Berger, 1913. 4°. 7 S. Gesch. d. Autors. *(3284. 4°.)*

Treadwell, F. P. Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie. II. Band. Quantitative Analyse. 6. vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig u. Wien, F. Deuticke, 1913. 8°. IX—734 S. mit 128 Textfig. u. 1 Tabelle und Logarithmen zur Berechnung der Analysen. Kauf. *(17304. 8°. Lab.)*

Udden, J. A. & D. M. Phillips. A reconnaisance report on the geology of the oil and gas fields of Wichita and Clay counties, Texas. (Bulletin of the University of Texas. Scient. Ser. Nr. 23.) Austin, 1912. 8°. XIV—308 S. mit 8 Textfig. und 26 Taf. Gesch. d. Autors. *(17233. 8°.)*

Vinassa de Regny, P. Piante neocarbonifere del piano di Lanza, Carnia. (Separat. aus: Rivista italiana di paleontologia. Anno XVIII. Fasc. 1.) Parma, 1912. 8°. 8 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17296. 8°.)*

Vinassa de Regny, P. Rilevamento nelle tavolette di Paluzza e Prato Carnico, Alpi Venete. (Separat. aus: Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XLII. 1911. Fasc. 3.) Roma, typ. Società Editrice Laziale, 1912. 8°. 22 S. mit 1 Textfig. und 1 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17297. 8°.)*

Vinassa de Regny, P. & M. Gortani. Il motivo tettonico del nucleo centrale carnico. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXX. 1911.) Roma, typ. E. Cuggiani, 1911. 8°. 8 S. (647—654) mit 1 Taf. (XXI.) Gesch. d. Herrn. G. Geyer. *(17298. 8°.)*

Vinassa de Regny, P. & M. Gortani. Le paléozoique des Alpes Carniques. (Separat. aus: Compte rendu du XI. Congrès géologique international. Stockholm 1910.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1912. 8°. 8 S. (1005—1012) mit 1 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17299. 8°.)*

Vogt, J. H. L. Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine. Stuttgart 1910—1913. 8°. Vide: Beyschlag, F., Krusch, P. und J. H. L. Vogt. *(17211. 8°.)*

Wagner, A. Die Radioaktivität der Quellen in einigen Gebieten des östlichen Erzgebirges. (Separat. aus: Zeitschrift für Balneologie, Klimatologie. Jahrg. VI. Nr. 15.) Berlin, typ. L. Simion, 1913. 4°. 4 S. (440—443.) Gesch. d. Autors. *(3287. 4°.)*

Woldřich, J. Geologische und tektonische Studien in den Karpathen nördlich von Dobschau. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1912.) Prag 1912. 8°. 49 S. mit 2 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(17300. 8°.)*

Woldřich, J. Geologische und montanistische Studien in den Karpathen nördlich von Dobschau. (Separat. aus: Archiv für Lagerstättenforschung; hrsg. v. d. kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. Hft. 11.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1913. 8°. IV—108 S. mit 3 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Autors. *(17234. 8°.)*

Woodward, B. B. Catalogue of the british species of Pisidium (recent and fossil) in the collection of the British Museum (natural history) with notes on those of western Europe. London, Longmans, Green & Co., 1913. 8°. IX—144 S. mit 30 Taf. Gesch. d. Brit. Museums. *(17235. 8°.)*

Wright, W. B. The lower carboniferous succession at Bundoran in South Donegal. London, 1912. 8°. Vide: [Cole, G. A. J. & W. B. Wright] The geology of parts of North-Western Ireland. II. *(17244. 8°.)*

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1913.

Aarau. Aargauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Hft. XIII. 1913. (*181. 8°.*)

Abbeville. Société d'émulation. Bulletin trimestral. Année 1913. Nr. 3—4. (*182. 8°.*)

Abbeville. Société d'émulation. Mémoires. (Quart-Format.) Tom. V. 1912. (*223. 4°.*)

Adelaide. Royal Society of South Australia. Memoirs. Vol. I. Part 4; Vol. II. Part 4. (*249. 4°.*)

Altenburg i. S.-A. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mitteilungen aus dem Osterlande. N. F. Bd. XV. 1912. (*185. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Jaarboek; voor 1912. (*195. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 1. Sectie. Deel XI. Nr. 5—6. 1913. (*187. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 2. Sectie. Deel XVII. Nr. 2—6. 1913. (*188. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verslag van de gewone vergaderingen. Deel XXI. (Ged. 1—2.) 1912—1913. (*189. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeelingLetterkunde). Verhandelingen. N. R. Deel XIII. Nr. 2. Deel XIV. Nr. 1. 1912 und 1913. (a. N. *776. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Verslagen en Mededeelingen (afdeeling Letterkunde.) Reeks IV. Deel XI. 1912. (a. N. *334. 8°.*)

Angers. Société d'études scientifiques. Bulletin. N. S. Année XLI. 1911. (*196. 8°.*)

Ann Arbor. Michigan Academy of science. Report. XIV. 1912. (*778. 8°.*)

Augsburg. Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg. Bericht. XLI. 1911—1913. (*199. 8°.*)

Austin. Texas Academy of science. Transactions. Vol. XII. for 1910—1912. (*783. 8°.*)

Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de L'Yonne. Bulletin. Année 1911. Vol. LXV; Année 1912. Vol. LXVI. (*201. 8°.*)

Baltimore. Maryland Geological Survey (State Geologist W. B. Clark). Devonian. 2 Vol. Text & 1 Vol. Atlas. 1913. (*713. 8°.*)

Baltimore. American chemical Journal. Vol. XLVII. Nr. 3—6; Vol. XLVIII. Nr. 1—6; Vol. XLIX. Nr. 1—6. 1912—1913. (*151. 8°.* Lab.)

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XXIII. 1912. (*204. 8°.*)

Basel und Genf (Zürich). Schweizerische paläontologische Gesellschaft. Abhandlungen. (Mémoires de la Société paléontologique suisse.) Vol. XXXIX. 1913. (*1. 4°.*)

Batavia [Amsterdam]. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Jaarg. XL. 1911. (*581. 8°.*)

Batavia. [Amsterdam-Weltevreden]. Koninkl. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Deel LXX. 1911; LXXI. 1912; LXXII. 1913. (*205. 8°.*)

Belfast. Natural history and physical Society. Report and Proceedings. Session 1912—1913. (*209. 8°.*)

Bergen. Museum. Aarbog. For 1912. Heft 3; for 1913. Heft 1—2; Aarsberetning for 1912. (*697. 8°.*)

Berkeley. University of California. Department of geology. Bulletin. Vol. VII. Nr. 21—25. 1912; Vol. VIII. Nr. 1—2. 1913. (*148. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen: mathemat.-physikalische Klasse. 1912; Jahrg. 1913, Nr. 1. (*4. 4°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1912. Nr. 39—53; Jahrg. 1913. Nr. 1—40. (*211. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Neue Folge. Heft 55. III; Hft. 48; 51; 68. 1912. (*7. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten.

Lfg. 114. Grad 71. Nr. 31, 32 mit 38, 33; Lfg. 145. Grad 75. Nr. 12, 23, 24. Grad 76. Nr. 18; Lfg. 153. Grad 41. Nr. 56, 57. Grad 55. Nr. 1, 7, 13; Lfg. 162. Grad 52. Nr. 49, 50, 55, 56, 57; Lfg. 168. Grad 25. Nr. 14, 20, 25, 26, 31; Lfg. 170. Grad 29. Nr. 6. Grad 30. Nr. 1, 7, 13, 19; Lfg. 174. Grad 41. Nr. 60. Grad 42. Nr. 1, 55. Grad 55. Nr. 6. Grad 56. Nr. 2; Lfg. 179. Grad 62. Nr. 58, 59, 60. Grad 76. Nr. 4, 5, 6; Lfg. 180. Grad 22. Nr. 14, 15, 21, 26, 27; Lfg. 184. Grad 69. Nr. 21, 23, 27, 33. (*6. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Jahrbuch. Bd. XXX für das Jahr 1909. Teil II. Hft. 3; Bd. XXXIII für das Jahr 1912. Teil I. Hft. 1—2 und Teil II. Hft. 1—2. — Tätigkeitsbericht f. d. Jahr 1912 und Arbeitsplan f. d. Jahr 1913. (*8. 8°.*)

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. LXIV. Abhandlungen. Hft. 4 und Monatsberichte Nr. 7—12. 1912; Bd. LXV. Abhandlungen. Hft. 1—3 und Monatsberichte Nr. 1—7. 1913. (*5. 8°.*)

Berlin [Jena]. Geologische und paläontologische Abhandlungen; hrsg. v. E. Koken. Bd. XV. (N. F. XI.) Hft. 1—5. 1912; Bd. XVI. (N. F. XII.) Hft. 1—3. 1913. (*9. 4°.*)

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. XXI. 1913. (*9. 8°.*)

Berlin. Paläobotanische Zeitschrift; redig. v. H. Potonié. Bd. I. Hft. 1. 1912. (*809. 8°.*)

Berlin. Zeitschrift für Gletscherkunde; hrsg. v. E. Brückner. Bd. VII. Hft. 2—5; Bd. VIII. Hft. 1. 1913. (*776. 8°.*)

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift; redig. v. H. Potonié. Bd. XXVIII. (N. F. XII.) 1913. (*248. 4°.*)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XLVI. 1913. (*152. 8°.* Lab.)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Chemisches Zentralblatt. Jahrg. LXXXIV. (Folge V. Jahrg. XVII.) 1913. Bd. 1—2. (*180. 8°.* Lab.)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. N. S. Jahrg. 1913. (*504. 8°.*)

Berlin. Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten des preußischen Staates; im Jahre 1912. (*6. 4°.*)

Berlin [Wien]. Petroleum. Zeitschrift für die gesamten Interessen der Petroleumindustrie. Jahrg. VIII. 1912—1913. (*274. 4°.*)

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. Bd. LX. 1912. Hft. 4. Bd. LXI. 1913. Hft. 1—3. Statist. Lfg. 1—3. 1913. (*5. 4°.*)

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. XXXV. 1913. (Bibl. *1. 8°.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. Lfg. XLI, XLII, XLIII; XX. Teil 2 (Text). 1912—1913. (*11. 4°.*)

Bern [Zürich; Aarau]. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Erläuterungen zur geologischen Karte der Schweiz. Nr. 12, 13. (*738. 8°.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. 95. Jahresversammlung in Altdorf. 1912. Teil I—II. (*442. 8°.*)

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen; aus dem Jahre 1912. (*213. 8°.*)

Besançon. Société d'émulation du Doubs. Mémoires. Sér. VIII. Vol. VI. 1911. (*214. 8°.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Memorie. Ser. VI. Tom. IX. 1911—1912. (*167. 4°.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Rendiconti. Nuova Serie. Vol. XVI. 1911—1912. (*217. 8°.*)

Bonn. Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen. Jahrg. LXIX. 1912. Hft. 1—2 und Sitzungsberichte. 1912. Hft. 1—2. (*218. 8°.*)

Bordeaux. Société Linnéenne. Actes. Vol. LXV. 1911. (*219. 8°.*)

Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. Vol. XLVII. Nr. 22; Vol. XLVIII. Nr. 5—20; Vol. XLIX. Nr. 1—4. 1912—1913. (*225. 8°.*)

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Jahresbericht. XVII. für die Jahre 1909—1912. [Festschrift zum 50jähr. Bestehen.] (*226. 8°.*)

Bregenz. Vorarlberger Museums-Verein. Jahresbericht XLIX. f. d. Jahr 1913. (*227. 8°.*)

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XXI. Hft. 2. 1912; Bd. XXII. Hft. 1. 1913. (*228. 8°.*)

Brescia. Ateneo. Commentari. Per l'anno 1912. (a. N. *225. 8°.*)

Brooklin. Institute of arts and sciences. Science Bulletin. Vol. II. Nr. 1—2. (*779. 8°.*)

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. L. 1911 und Bericht der meteorologischen Kommission. XXVII. (Beobachtungen im Jahre 1907.) *(232. 8°.)*

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Annuaire. LXXIX. 1913. *(236. 8°.)*

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Bulletin. 1912. Nr. 12; 1913. Nr. 1—8. *(234. 8°.)*

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér. II. (Collection in 8°). Tom. III. Fasc. 6. *(770. 8°.)*

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér. II. (Collection in 4°.) Tom IV. Fasc. 1—2. 1912—1913. *(195. 4°.)*

Bruxelles. Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Bulletin. Mémoires. Tom. XXVII. Fasc. 1. 1913; Procès Verbal. Année XXVII. Nr. 1—6. 1913 *(15. 8°.)*

Bruxelles. Société royale belge de géographie. Bulletin. Année XXXVI. 1912. Nr. 5—6; Année XXXVII. 1913. Nr. 1—4. *(509. 8°.)*

Bruxelles. Société royale zoologique et malacologique de Belgique. Annales. Tom. XLVII. Année 1912. *(12. 8°.)*

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Értesitö. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) Köt. XXX. Füz. 5. 1912; Köt. XXXI. Füz. 1—4. 1913. *(239. 8°.)*

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Közlemények. (Königl. ungar. Akademie der Wissenschaften Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen.) Köt. XXXII. Szám. 1. 1913. *(238. 8°.)*

Budapest. Königl. ungarische geologische Reichsanstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone. Blatt Ökörmező & Tuchla. (Zone 10—11, Kol. XXIX); Brusztura & Pohory (Zone 11—12, Kol. XXX); Dognácska & Gattaja. (Zone 24, Kol. XXV.) *(19. 8°.)*

Budapest. Köngl. ungarische geologische Reichanstalt. Jahresbericht. Für 1910; für 1911. *(18. 8°.)*

Budapest. Königl. ungarische geologische Reichsanstalt. Mitteilungen aus dem Jahrbuche. Bd. XIX. Hft. 6; Bd. XX. Hft. 2—7; Bd. XXI. Hft. I. 1912—1913. *(17. 8°.)*

Budapest. Magyar Kir. Földtani Intézet. Evkönyve. (Königl. ungar. geologische Reichsanstalt. Jahrbuch.) Köt. XXI. Füz. 1—6. *(21. 8°.)*

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mitteilungen.) Köt. XLIII. Füz. 1—9. 1913. *(20. 8°.)*

Budapest. [Magyar Nemzeti Museum. Természetrajzi Osztályainak Folyóirata.] Museum nationale hungaricum. Annales historico-naturales. Vol. XI. Part. 1—2. 1913. *(752. 8°.)*

Budapest. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn; redig. v. I. Kürschak & F. Schafarzik. Bd. XXVI. 1908; XXVII. 1909; XXVIII. 1910. *(243. 8°.)*

Budapest. Ungarische Montanindustrie- und Handelszeitung. Jahrg. XIX. 1913. *(256. 4°.)*

Buenos-Aires. Republica Argentina. Ministerio de agricultura. Sección geología mineralogía y minería. Anales. Tom. VII. Nr. 2. (Text u. Atlas.) Tom. VIII. Nr. 2—5. 1912—1913. *(797. 8°.)*

Buenos-Aires. Museo nacional de historia natural. Anales. Tom. XXIV. 1913. *(217. 4°.)*

Bukarest [București]. Institutul geologic al României. Anuarul. Vol. V. 1911. Fasc. 1 a. *(765. 8°.)*

Calcutta. Geological Survey of India. Memoirs. Vol. XXXIX. Part 2. Vol. XL. Part 1; Vol. XLI. 1913. *(24. 8°.)*

Calcutta. Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. New-Ser. Vol. V. Nr. 1. 1913. *(117. 4°.)*

Calcutta. Geological Survey of India. Records. Vol. XLIII. Part 1—2. 1913. *(25. 8°.)*

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Mounthly Weather Review. 1912. Nr. 9—11 & Annual Summary 1911. *(305. 4°.)*

Calcutta. Government of India. Indian Meteorological Memoirs. Vol. XXI. Part 7. 1913. *(306. 4°.)*

Cambridge. American Academy of arts and sciences. Memoirs. Vol. XIV. Nr. 1. 1913. *(119. 4°.)*

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Annual Report of the Director. For 1912—1913. *(29 8°.)*

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Bulletin. Vol. LIII. Nr. 10; Vol. LIV. Nr. 15—21; Vol. LV. (Geolog. Ser. Vol. IX.)

Nr. 2; Vol. LVII. Nr. 2; Vol. LVIII. Nr. 1. 1912—1913. (*28. 8°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Memoirs. Vol. XXXVI. Text u. Tafeln; Vol. XL. Nr. 5—7; Vol. XLI. Nr. 1. 1912—1913. (*152. 4°.*)

Cambridge. Philosophical Society. Proceedings. Vol. XVII. Part 1—3. 1913. (a. N. *313. 8°.*)

Cambridge. Philosophical Society. Transactions. Vol. XXII. Nr. 2. 1913. (*100. 4°.*)

Cape Town [London]. South Africa Museum. [Geological Commission of the Colony of the Cape of Good Hope.] Annals. Vol. XII. Part 1. 1913. (*753. 8°.*)

Cape Town. Geological Commission of the Colony of the Cape of Good Hope. Annual Report. XVI. 1911. (*706. 8°.*)

Cassel. Verein für Naturkunde. Abhandlungen und Bericht. LIII. 1909—1912. (*257. 8°.*)

Catania. Academia Gioenia di scienze naturali. Atti. Anno LXXXIX. (Ser. V. Vol. V.) 1912. (*179. 4°.*)

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. Mémoires. Tom. XXXVIII. (Sér. IV. Tom. VIII.) 1911—1912. (*261. 8°.*)

Chicago. Field Columbian Museum of natural history. Publication. Nr. 159—160 (Geolog. Ser. Vol. IV. Nr. 2—3); Nr. 164 (Botan. Ser. Vol. II. Nr. 8); Nr. 165 (Report Ser. Vol. IV. Nr. 3). 1912—1913. (*723. 8°.*)

Christiania. Norges Geografiska Opmaaling. Beretning om wirksomhet. I. (1910—1911.) 1912. (*275. 4°.*)

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht. N. F. Bd. LIV. 1913. (*266. 8°.*)

Cincinnati. Society of natural history. Journal. Vol. XXI. Nr. 3. 1912. (*267. 8°.*)

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft. Mitteilungen. (Société d'histoire naturelle. Bulletin.) N. F. Bd. XII. 1913. (*270. 8°.*)

Columbus. Geological Survey of Ohio. (E. Orton, State-Geologist.) Bulletin. Ser. IV. Nr. 14—17. 1911—1912. (*31. 8°.*)

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften. N. F. Bd. XIII. Hft. 2. 1912. (*271. 8°.*)

Darmstadt. Großhrzgl. Hessische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Bd. V. Hft. 3. Bd. VI. Hft. 1. 1912—1913. (*34. 8°.*)

Darmstadt. Großhrzgl. Hessische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geolog. Karte d. Großhrzgt. Hessen, i. M. 1:25.000. Blatt Fürfeld. 1913. (*33. 8°.*)

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Großherzogl. geologische Landesanstalt. Notizblatt. Folge IV. Hft. 33. 1912. (*32. 8°.*)

Des Moines. Jowa Geological Survey. Annual Report with accompanying Papers. Vol. XXI. (For the years 1910—1911.) 1912. (*27. 8°.*)

[Dorpat] Jurjew. Imp. Universitas Jurievensis [olim Dorpatiensis]. Acta et Commentationes. God. XIX. Nr. 1—12. 1911; God. XX. Nr. 1—12. 1912; God. XXI. Nr. 1—6, 1913. (*750. 8°.*)

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Schriften. XXI. 1913. (*225. 4°.*)

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Sitzungsberichte. Bd. XXI. Hft. 1—4. 1912; Bd. XXII. Nr. 1—2. 1913. (*278. 8°.*)

Dresden. Königl. Sammlungen für Kunst und Wissenschaft. Bericht über die Verwaltung und Vermehrung während der Jahre 1910 und 1911. (*20. 4°.*)

Dresden. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Bd. II. Hft. 5—7. (*759. 8°.*)

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1912. Juli—Dezember; 1913 Jänner-Juni. (*280. 8°.*)

Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings. Vol. XXX. Section B. Nr. 3—5; Vol. XXXI. (Clare Island Survey). Part 25, 32, 33—34, 45, 48—50, 55, 61—62; Vol. XXXII. Section B. Nr. 1—2. (*282. 8°.*)

Dublin. Royal Society. Scientific Proceedings. N. S. Vol. XIII. Nr. 27—39. Vol. XIV. Nr. 1—7. Economic Proceedings. Vol. II. Nr. 6. (*283. 8°.*)

Dürkheim a. d. Hart. Naturwissenschaftlicher Verein. „Pollichia". Mitteilungen. Jahrg. LXVIII—LXIX. 1911—1912. Nr. 27—28. (*285. 8°.*)

Edinburgh. Royal Society. Proceedings. Vol. XXXII. Sess. 1911—1912. Part 5; Vol. XXXIII. Sess. 1912—1913. Part 1—3. (*288. 8°.*)

Edinburgh. Royal Society. Transactions. Vol. XLVIII. (Session 1911—1912.) Part 3—4; Vol. XLIX. (Session 1912—1913.) Part 1—2. (*129. 4°.*)

Edinburgh [Glasgow]. Geological Survey of Scotland. Memoirs (Explanation of sheets). 64. 92. The oilshales of the Lothians. Part 1—3. 3. edition. (*38. 8°.*)

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht; 96 für 1911; 97 für 1912. *(291. 8°.)*

Erlangen. Physikal.-medizinische Sozietät. Sitzungsberichte. Bd. XLIV. 1912. *(293. 8°.)*

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Annuaire. 1913—1914. *(786. 8°.)*

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Bulletin et Comptes rendus. Sér. V. Tom. III—IV. 1913; *(583. 8°.)*

Évreux. Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles lettres de l'Eure. Recueil des travaux. Sér. VI. Tom. IX. Année 1911. *(617. 8°.)*

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1913. Nr. 145—156. *(13. 8°. Bibl.)*

Francisco, San. California Academy of sciences. Proceedings. Ser. IV. Vol. I. pag. 431—446; Vol. III. pag. 187—264. *(436. 8°.)*

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXXI. Hft. 2—3; Bd. XXXIV. Hft. 3. 1912. *(24. 4°.)*

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Bericht XLIII. Hft. 1—4. 1912. *(296. 8°.)*

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht. Für 1911—1912. *(295. 8°.)*

Frankfurt a. O. [Berlin.] Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt. Helios. Bd. XXVII. 1913. *(500. 8°.)*

Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Hft. XX. 1913. *(297. 8°.)*

Freiberg. Kgl. Finanzministerium. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrg. 1913. *(585. 8°.)*

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XX. Hft. 1. 1913. *(300. 8°.)*

Gallen, St. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahrbuch für 1912. *(302. 8°.)*

Genève. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires. Vol. XXXVII. Fasc. 4. 1913. *(196. 4°.)*

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht. N. F. Naturw. Abtlg. Bd. V; mediz. Abtlg. Bd. VII—VIII. 1912—1913. *(305. 8°.)*

Glasgow. Geological Survey of Scotland. Vide: Edinburgh.

Glasgow. Geological Society. Transactions. Vol. XIV. Part 3. 1911—1912. *(40. 8°.)*

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und Georg August-Universität; mathem.-physik. Klasse. Nachrichten. 1912. Heft 7 u. Beiheft; 1913. Hft. 1—3 und Geschäftliche Mitteilungen. 1912. Hft. 2; 1913. Hft. 1. *(309. 8°.)*

Gotha. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. LIX. 1913. *(27. 4°.)*

Gotha. Petermanns Mitteilungen. Ergänzungshefte. Hft. 161—178. 1908—1913. *(28. 4°.)*

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Bd. XLIX. 1912. *(310. 8°.)*

Graz. Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Jahrg. XX. 1913. *(234. 4°.)*

Graz. K. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Steiermark. Jahrg. 1913. *(621. 8°.)*

Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht. XII. 1909—1910; XIII. 1911—1912. *(517. 8°.)*

Grenoble. Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences. Travaux. Tom. X. Fasc. 1. 1912. *(43. 8°.)*

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrg. LXVI. 1912. Abtlg. 1—2. *(312. 8°.)*

Haarlem. Musee Tayler. Archives. Sér. III. Vol. I. 1912. *(44. 8°.)*

Halifax. Nova Scotian Institute of science. Proceedings and Transactions. Ser. II. Vol. XII. Part 4 (Sess. 1909—1910). *(780. 8°.)*

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. XLIX. 1913. *(47. 4°.)*

Halle a. S. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. N. F. Nr. 2. 1913. Mitteilungen. Bd. III. 1913 nebst Bericht 1913. *(313. 8°.)*

Halle a. S. Steinbruch und Sandgrube. Spezial-Zeitschrift. Jahrg. XII. 1913. *(276. 4°.)*

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. XX. Hft. I. 1912. *(32. 4°.)*

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. III. Folge. XIX. 1912. (*315. 8⁰.*)

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht. LX—LXI. 1909—1911. (*33. 4⁰.*)

Hannover [Wiesbaden]. Architekten- und Ingenieurverein. Zeitschrift. 1913. (*34. 4⁰.*)

Havre. Société géologique de Normandie. Bulletin. Tom. XXXI. Année 1911. (*46. 8⁰.*)

Heidelberg. Großhzgl. Badische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte. Blatt Nr. 50—51 (Karlsruhe und Daxlanden). 1913. (*47 b. 8⁰.*)

Heidelberg. Großhzgl. Badische geologische Landesanstalt. Mitteilungen. Bd. VI. Hft. 1—2. Bd. VII. Hft. 1. 1912 und 4. Ergänzung zu Bd. I. 1909. (*47 a. 8⁰.*)

Heidelberg. Naturhistorisch - medizinischer Verein. Verhandlungen. N. F. Bd. XII. Hft. 2—3. 1913. (*318. 8⁰.*)

Helsingfors. Societas scientiarum Fennica. Acta. Tom. XLI. Nr. 8—9; Tom. XLII. Nr. 1—4; Tom. XLIII. Nr. 2; Tom. XLIV. Nr. 1. 1912—1913. (*147. 4⁰.*)

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societet. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Hft. 71. Nr. 3; Hft. 72 Nr. 1; Hft. 75. Nr. 1; Hft. 76. Nr. 1; 1912—1913. (*321. 8⁰.*)

Helsingfors. Société de géographie de Finland. Fennia. Bulletin. XXIX. 1911—1912; XXXI. 1909—1911; XXXII. 1911—1912. (*519. 8⁰.*)

Helsingfors. Meteorologische Zentralanstalt. Meteorologisches Jahrbuch für Finland. Bd. VII. 1907; Bd. VIII. Teil 1. 1908; Bd. IX. Teil 1. 1909; und Schnee- und Eisverhältnisse im Winter 1898—1899. (*313. 4⁰.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. XXXIII. 1913. (*520. 8⁰.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXXVIII. Hft. 3. 1912; Bd. XXXIX. Hft. 1. 1913. (*521. 8⁰.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Jahresbericht für 1912. (*323. 8⁰.*)

Igló. Magyarországi Kárpátegyesület. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch. XL. 1913. (Deutsche Ausgabe.) (*522. 8⁰.*)

Innsbruck. Ferdinandum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift. Folge III. Hft. 56. 1912. (*325. 8⁰.*)

Jassy. Université. Annales scientifiques. Tom. VII. Fasc. 4. 1913. (*724. 8⁰.*)

Jefferson City. Missouri Geological Survey [Bureau of geology and mines]. Ser. II. Vol. X—XI. & 1912 Biennial Report of the State-Geologist; for the years 1907—1908 and 1909—1910. (*49. 8⁰.*)

Jekaterinaburg. Uralskoj Obštestvo ljubitelj estestvoznanija. Zapiski. [Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. Bulletin.] Tom. XXXII. Livr. 1. 1913. (*228. 4⁰.*)

Jena. Medizinisch-naturwissenschaftl. Gesellschaft. Denkschriften. Bd. IV. Lfg. 7. 1913. (*57. 4⁰.*)

Jena. Medizinisch - naturwissenschaftl. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XLIX. Hft. 2—4; Bd. L. Hft 1—4. 1913. (*327. 8⁰.*)

Johannesburg. Geological Society of South Africa. Transactions. Vol. XV. pag. 77—164. 1913. (*754. 8⁰.*)

Karlsruhe [Stuttgart]. Oberrheinischer geologisch. Verein. Jahresberichte und Mitteilungen. Neue Folge. Bd. III. Jahrg. 1913. (*798. 8⁰.*)

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. XXV. 1911—1912. (*256. 8⁰.*)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. LII. 1913. (*44. 4⁰.*)

Kiel. Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Bd. XV. Hft. 2. 1913. (*329. 8⁰.*)

Kiew. Univjersitetskija Isvestija. (Universitätsmitteilungen.) God. LII. Nr. 11—12. 1912; God. LIII. Nr. 1—10. 1913. (*330. 8⁰.*)

Klagenfurt. Geschichtsverein und naturhistorisches Landesmuseum. Carinthia II. (Mitteilungen des naturhistorischen Landesmuseums.) Jahrg. CIII. 1913. Nr. 1—3. (*333. 8⁰.*)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe-Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XLVII. 1913. (*661. 8⁰.*)

Klagenfurt. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten. Jahrg. LXX. 1913. (*41. 4⁰.*)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Oversigt 1912. Nr. 4—6; 1913. Nr. 1—5. *(331. 8⁰.)*

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. 7. Raekke. Tom. IX. Nr. 2; Tom. X. Nr. 1—4; Tom. XI. Nr. 1. 1913. *(139. 4⁰.)*

[Kopenhagen] København. Commission for ledelsen af de geologiske og geographiske undersøgelser i Grønland. Meddelelser om Grønland. Bd. XLI. 1913 & Oversigt om Meddelelsen 1876—1912. *(150. 8⁰.)*

Köln. Verein für die Interessen der Rheinischen Braunkohlen - Industrie. Bericht. Für das Jahr 1912. *(273. 4⁰.)*

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. Schriften. Jahrg. LIII. 1912. *(42. 4⁰.)*

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger. (Bulletin international.) Année 1912. A. Nr. 9—10; B. Nr. 8—9; Année 1913. A. Nr. 1—3; B. Nr. 1—2. *(337. 8⁰.)*

Kraków. Akademija umiejętności. Rozprawy: wydzial matematyczno-przyrodniczy. (Krakau. Akademie der Wissenschaften. Verhandlungen; math.-naturw. Abtlg.) Ser. III. Tom. XII. A. u. B. 1912. *(339. 8⁰.)*

Kraków. Akademija umiejętności. Sprawozdanie Komisyi fizyjograficznej. [Krakau. Akademie der Wissenschaften. Berichte der physiographischen Kommission.] Tom. XLVI. 1912. *(338. 8⁰.)*

Laibach [Ljubljana]. Musealverein für Krain. Mitteilungen. Carniola. [Muzejsko Drustvo za Kranjsko. Izvestja.] Letnik IV. Zvez. 1—4. 1913 u. Jahresbericht f. d. Jahre 1911 u. 1912. *(342 a. 8⁰.)*

Lansing. Michigan geological and biological Survey. Director B. C. Allen. Publication; published as a part of the Annual Report of the Board of Survey. 11. [Geolog. Ser. 8]. 1912. *(804. 8⁰.)*

Lausanne. Société géologique suisse. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XII. Nr. 3—4. 1913. *(53. 8⁰.)*

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Sér. V. Vol. XLVIII. Nr. 177. 1912; Vol. XLIX. Nr. 178—180. 1913. *(344. 8⁰.)*

Leiden. Geologisches Reichsmuseum. Sammlungen. Ser. I. [Beiträge zur Geologie Ost-Asiens und Australiens.] Bd. IX. Hft. 3. 1913. *(54. 8⁰.)*

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen der math.-phys. Klasse. Bd. XXXII. Nr. 7. 1913. *(345. 8⁰.)*

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Berichte über die Verhandlungen. Bd. LXIV. Nr. 5—7. 1912; Bd. LXV. Nr. 1—3. 1913. *(346. 8⁰.)*

Leipzig [Berlin]. Geologisches Zentralblatt; hrsg. v. K. Keilhack. Bd. XVIII. Nr. 11—15. 1912; Bd. XIX. Nr. 1—16. 1913. *(741. 8⁰.)*

Leipzig. Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft. Jahresbericht 1913. *(348. 8⁰.)*

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. XXXIX. 1912. *(347. 8⁰.)*

Leipzig. Gesellschaft für Erdkunde. Mitteilungen; für das Jahr 1912. *(524. 8⁰.)*

Leipzig. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik; hrsg. v. H. J. Klein. Jahrg. XXIII. 1912. *(526. 8⁰.)*

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. N. F. Jahrg. XLIII für 1912. Abtlg. 1—2. *(158. 8⁰. Lab.)*

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. LXXXVII—LXXXVIII. 1913. *(155. 8⁰. Lab.)*

Leipzig. Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. LI. Hft. 6; Bd. LII. Hft. 1—6. 1912; Bd. LIII. Hft. 1—3. 1913. *(156. 8⁰. Lab.)*

Liége. Société géologique de Belgique. Annales. Tom. XXXIX. Livr. 4. 1912; Tom. XL. Livr. 1—2. 1913 & Annexe au Tom. XXXIX—XL. (Publications relatives au Congo belge. Années 1912—1913.) *(56. 8⁰.)*

Lille. Société géologique du Nord. Annales. Tom. XL. 1911. *(57. 8⁰.)*

Lille. Société géologique du Nord. Mémoires. Tom. VI. Livr. 2. (Fasc. 1); 3; Tom. VII. Livr. 1. 1911—1912. *(203. 4⁰.)*

Linz. Museum Francisco - Carolinum. Jahresbericht. LXXI. 1913. *(351. 8⁰.)*

Linz. Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns. Jahresbericht. XL. 1911; XLI. 1912. *(352. 8⁰.)*

[Lissabon] Lisboa. Commissao dos trabalhos geoligicos de Portugal. Communicaçoes. Tom. VIII. 1910—1911. (*58. 8°.*)

[Lissabon] Lisboa. Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XXX. Nr. 11—12. 1912; Ser. XXXI. Nr. 1—9. 1913. (*528. 8°.*)

London. Royal Institution of Great Britain. Proceedings. Vol. XX. Part 1. Nr. 105. 1913. List of Members 1913. (*357. 8°.*)

London. Royal Society. Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 212. pag. 339—433; Vol. 213. pag. 1—420. Ser. B. Vol. 203. pag. 127—371; Vol. 204. pag. 1—225. (*128. 4°.*)

London. Royal Society. Proceedings. Ser. A. Vol. 88. Nr. 600—606; Vol. 89. Nr. 607—611; Ser. B. Vol. 86. Nr. 585—591; Vol. 87. Nr. 592—593. (*355. 8°.*)

London. Geological Survey of Great Britain. (England and Wales.) Memoirs, Explanation of sheets 299, 338, 339, 349. Records of London wells; by G. Barrow & L. J. Wills. 1913. The concealed coalfield of Yorkshire & Nothinghamshire; by W. Gibson. 1913. Summary of progress; for 1912. (*60. 8°.*)

London. Geological Society. Abstracts of the Proceedings. Session 1912—1913. Nr. 933—945; Session 1913—1914. Vol. 946—949. (*66. 8°.*)

London. Geological Society. Quarterly Journal. Vol. LXIX. 1913. (*69. 8°.*)

London. Geological Society. List. 1913. (*65. 8°.*)

London. Geologists' Association. Proceedings. Vol. XXIV. Part 1—5. 1913. (*59. 8°.*)

London. Geological Magazine; edited by H. Woodward. N. S. Dec. V. Vol. X. 1913. (*63. 8°.*)

London. Palaeontographical Society. Vol. LXVI; for 1912. (*116. 4°.*)

London. Mineralogical Society. Mineralogical Magazine and Journal. Vol. XVI. Nr. 77. 1912; Vol. XVII. Nr. 78. 1913 & List of Members 1913. (*160. 8°.* Lab.)

London. Linnean Society. Journal Zoology. Vol. XXXII. Nr. 215—216. 1913. (*70. 8°.*)

London. Linnean Society. Journal Botany. Vol. XLI. Nr. 282—283. 1912. (*71. 8°.*)

London. Linnean Society. Transactions, Zoology. Vol. XV. Part 2—4; Vol. XVI. Part I. 1913. (*156a. 4°.*)

London. Linnean Society. Transactions, Botany. Vol. VII. Part 19—20. 1912. (*156b. 4°.*)

London. Linnean Society. Proceedings. Session 1912—1913. (*70b. 8°.*)

London. Linnean Society. List. Session 1913—1914. (*72. 8°.*)

London. Iron and Steel Institute. Journal. Vol. LXXXVI. Nr. II. 1912; Vol. LXXXVII. Nr. I. 1913; List of Members 1913. (*590. 8°.*)

London. Nature; a weekly illustrated journal of science. Vol. XC. Nr. 2253—2261; Vol. XCI. Nr. 2262—2287; Vol. XCII. Nr. 2288—2304. 1913. (*358. 8°.*)

Louis St. Academy of science. Transactions. Vol. XIX. Nr. 11; Vol. XX. Nr. 1—7; Vol. XXI. Nr. 1—4; Vol. XXII. Nr. 1—3. (*359. 8°.*)

Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahreshefte. XIX. 1910—1913. (*360. 8°.*)

Lund. Universitets Ars-Skrift [Acta Universitatis Lundensis]. II. Mathematik och naturvetenskap. Nova Series. Tom. VIII. 1912. (*137. 4°.*)

Lwów. Polskie Towarzystwo Przyrodników imienia Kopernika. Kosmos. Czasopismo. (Lemberg. Polnische Naturforschergesellschaft. Kosmos. Zeitschrift.) Rocz. XXXVII. Zesz. 10—12. 1912; Rocz. XXXVIII. Zesz. 1—9. 1913. (*349. 8°.*)

Lyon. Société d'agriculture, sciences et industrie. Annales. Année 1911. (*627. 8°.*)

Madison. Wisconsin Geological and natural history Survey. Bulletin. Nr. XXVI (Educat. Series Nr. 3). 1913. (*717. 8°.*)

Madrid. Instituto geológico de España. Boletin. Tom. XXXIII. (Sem. II. Tom. XII.) 1913. (*75. 8°.*)

Madrid. Instituto geológico de España. Memorias. Criaderos de hierro de España. Tom. I. Provincia di Murcia. 1913. (*74. 8°.*)

Madrid. Revista minera. Ser. C. 4. Epoca. Tom. XXX. 1913. (*218. 4°.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. LV. Trim. 1—3. 1913; Revista colonial. Tom. IX. Nr. 11—12. 1912; Tom. X. Nr. 1—12. 1913. (*536. 8°.*)

Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. Vol. LVII. Part 1—2. 1912—1913. (*366. 8°.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1912. (*370. 8°.*)

Melbourne. Royal Society of Victoria. Proceedings. N. S. Vol. XXV. Part 2; Vol. XXVI. Part 1. 1913. *(372. 8°.)*

Melbourne. Department of mines, Victoria. Annual Report of the Secretary for mines and watersupply. For the year 1912. *(113. 4°.)*

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Bulletins. Nr. 25, 28, 31. 1913. *(742. 8°.)*

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Memoirs. Nr. 11. 1913. *(257. 4°.)*

Mexico. Instituto geológico. Boletín. Nr. 29. Text und Atlas; Nr. 30. 1913. *(247. 4°.)*

Mexico. Instituto geológico. Parergones. Tom. IV. Nr. 1. 1912. *(755. 8°.)*

Mexico. Sociedad geológica mexicana. Boletín. Tom. VIII. Part 1. 1912. *(761. 8°.)*

Mexico. Sociedad scientifica „Antonio Alzate". Memorias y Revista. Tom. XXX. Nr. 1—12; Tom. XXXI. Nr. 1—12; Tom. XXXII. Nr. 1—6. 1911—1912. *(716. 8°.)*

Middelburg. Zeeuwsch Genootschap der wetenschappen. Archief. 1912. *(374. 8°.)*

Milano. Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe di scienze matematiche e naturali. Rendiconti. II. Serie. Vol. XLV. Fasc. 16—20; Vol. XLVI. Fasc. 1—15. 1913. *(378. 8°.)*

Milano [Pavia]. Società italiana di scienze naturale e Museo civico di storia naturale. Atti. Vol. LI. Fasc. 3—4; Vol. LII. Fasc. 1. 1913. [Vol. XL. Fasc. 4; Vol. XLI. Fasc. 2; Vol. XLII. Fasc. 3 reklamiert erhalten.] *(379. 8°.)*

Milwaukee. Wisconsin natural history Society. Bulletin. N. S. Vol. X. Nr. 3—4. 1912. *(740. 8°.)*

Mitau. Kurländische Gesellschaft für Literatur und Kunst. Sitzungsberichte aus dem Jahre 1911. (a. N. *135. 8°.)*

Montreal [Ottawa]. Canada Department for mines. Geological Survey Branch. Memoirs. Nr. 33, 37. 1913. *(83. 8°.)*

Moscou. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin. Année 1912. *(383. 8°.)*

Moutiers. Académie de la val d'Isère. Recueil; N. S. Vol. I. Livr. 2—3. 1912. *(384. 8°.)*

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen der mathemat.-physikal. Klasse. Bd. XXVI. Abhdlg. 2—6; Supplement-Bd. II. Abhdlg. 9. 1912—1913. *(54. 4°.)*

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-physik. Klasse. Jahrg. 1913. Hft. 1—2; Register zu Jahrg. 1860—1910. *(387. 8°.)*

München [Cassel]. Königl. bayerisches Oberbergamt in München; geognostische Abteilung. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXV. 1912. *(84. 8°.)*

Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires. Sér. VI. Tom. IX. 1912. (a N. *143. 8°.)*

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconto. Ser. III. Vol. XVIII. (Anno LI. 1912.) Fasc. 10—12; Vol. XIX. (Anno LII. 1913.) Fasc. 1—5. *(187. 4°.)*

Napoli. Società africana d'Italia. Bollettino. Anno XXXII. Fasc. 1—11. 1913. *(540. 8°.)*

Neuchatel. Société des sciences naturelles. Bulletin. Tom. XXXIX. Année 1911—1912. *(391. 8°.)*

Newcastle. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. Transactions. Vol. LXI. Part 9; Vol. LXII. Part 8. Vol. LXIII. Part 1—7. 1913. Report of the Commitée upon the carboniferous limestone formation; by St. Smith. 1912. Annual Report of the Council; for 1913—1914. *(594. 8°.)*

New-Haven. Connecticut-Academy of arts and sciences. Transactions. Vol. XVIII. Pag. 1—137. 1913. *(393. 8°.)*

New-York. American Museum of natural history. Annual Report XLIV, for the year 1912. *(397. 8°.)*

New-York. American Museum of natural history. Bulletin. Vol. XXXI. 1912. *(398. 8°.)*

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XLV. 1913. *(541. 8°.)*

New-York [Philadelphia]. American Institute of Mining Engineers. Bulletin. Nr. 73—84. 1913. *(758. 8°.)*

New-York. American Institute of Mining Engineers. Transactions. Vol. XLIII. 1912. *(595. 8°.)*

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. XCIV—XCV. 1913. *(131. 4°.)*

New-York [Rochester]. Geological Society of America. Bulletin. Vol. XXIII. Nr. 3—4. 1912; Vol. XXIV. Nr. 1—3. 1913. *(85. 8°.)*

Novo - Alexandria [**Warschau**]. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie; rédigé par N. Kristafowitsch. Vol. XI Livr. 9; Vol. XIV. Livr. 9. 1912; Vol. XV. Livr. 1—7. 1913. (*241. 4⁰.*)

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XX. 1913 mit Beilage. (*400. 8⁰.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Bulletin des Services de la carte géologique de la France. Tom. XXI. Nr. 127—132. 1910—1912. (*94. 8⁰.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Annales des mines. Sér. XI. Tom. III—IV. Livr. 1—12. 1913 u. Table des matières. Sér. X. 1902—1911. (*599. 8⁰.*)

Paris. Société géologique de France. Bulletin. Sér. IV. Tom. IX. Nr. 9. 1909; Tom. X. Nr. 9. 1910; Tom. XI. Nr. 3—9. 1911; Tom. XII. Nr. 1—6. 1912. (*89. 8⁰.*)

Paris. Société géologique de France. Mémoires. Paléontologie. Tom. XIX. Fasc. 2. (Mém. Nr. 15.) 1912. (*208. 4⁰.*)

Paris. Revue critique de paléozoologie, publié sous la direction de M. Cossmann. Année XVII. 1913. (*744. 8⁰.*)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Bulletin. Année 1911. Nr. 6—7; Année 1912. Nr. 1—7. (*689. 8⁰.*)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Nouvelles Archives. Sér. V. Tom. III. Fasc. 1—2. 1911—1912. (*206. 4⁰.*)

Paris. Journal de conchyliologie. Vol. LX. Nr. 3—4. 1912; Vol. LXI. Nr. 1. 1913. (*95. 8⁰.*)

Paris. Société française de minéralogie. (Ancienne Société minéralogique de France.) Bulletin. Tom. XXXV. Nr. 5—6. 1912; Tom. XXXVI. Nr. 1—4. 1913. (*164. 8⁰. Lab.*)

Paris. Société de géographie. Bulletin. La Géographie; publié par Le Baron Hulet et Ch. Rabot. Tom. XXVII—XXVIII. Année 1913. (*725. 8⁰.*)

Paris et Liége. Revue universelle des mines et de la métallurgie, des travaux publics, des sciences et des arts appliqués à l'industrie. Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége. Sér. V. Tom. I—III. 1913. (*600. 8⁰.*)

Penzance. Royal Geological Society of Cornwall. Transactions. Vol. XIII. Part 9. 1913. (*97. 8⁰.*)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Bulletin. Nr. 42, 43, 45, 46, 47, 50. 1912. (*745. 8⁰.*)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Annual Progress-Report; for the year 1912. (*258. 4⁰.*)

Perugia [**Parma**]. Giornale di geologia pratica; pubbl. da P. Vinassa de Regny e G. Rovereto. Anno XI. Fasc. 1—4. 1913. (*762. 8⁰.*)

Perugia [**Parma**]. Rivista italiana di paleontologia. red. da P. Vinassa de Regny. Anno XIX. Fasc. 1—4. 1913. (*763. 8⁰.*)

Petersburg, St. Académie imperiale des sciences. Bulletin. Sér. VI. 1913. Nr. 1—18. (*162. 4⁰.*)

Petersburg. St. Musée géologique Pierre le Grand près l'Académie impériale des sciences. Travaux (fast ausschließlich russischer Text). Tom. VI. 1912. Nr. 4—7; Tom. VII. 1913. Nr. 1—3. (*792. 8⁰.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Isvesstija. (Comité géologique. Bulletins.) Vol. XXXI. Nr. 3—8. 1912. (*98. 8⁰.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Trudy. (Comité géologique. Mémoires.) Nouv. Sér Livr. 51, 62 (Text und Tafeln), 72, 74, 76, 79, 86. 1912. (*164. 4⁰.*)

Petersburg, St. Comité géologique. Explorations géologiques dans les regions aurifères de la Sibérie. Région d'Jénisséi. Description des feuilles VI—7 u. 8. 1912; Région de l'Amour. Livr. XIII—XVI. 1912. (*777. 8⁰.*)

Petersburg, St. Imp. Mineralog. Obshtchestvo. Zapiski. [Kais. russische mineralog. Gesellschaft. Schriften.] Ser. II. Bd. XLIX. 1913. (*165. 8⁰. Lab.*)

Petersburg, St. Imp. Ruskoye Geografitcheskoye Obshtchestvo. Isvesstija. (Kais. russische geographische Gesellschaft. Berichte.) Tom. XLIX. 1913. Nr. 1—3. (*553. 8⁰.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Journal. Ser. II. Vol. XV. (100. Anniversary.) 1912; Vol. XVI. Part 1. 1913. (*125. 4⁰.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings. Vol. LXIV. Part 2—3; Vol. LXV. Part 1—2. 1912—1913 und Index to Journal and Proceedings 1812—1912. (*410. 8⁰.*)

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings. Vol. LI. Nr. 206—207. 1912; Vol. LII. Nr. 208—211. 1913 und List 1912. (*411. 8⁰.*)

Philadelphia. Franklin Institute of the State of Pennsylvania. Journal devoted to science and the mechanic arts. Ser. III. CLXXV—CLXXVI. 1913. (*604. 8⁰.*

Pisa. Palaeontographia italica. — Memorie di palaeontologia, pubblicate per cura del M. Canavari. Vol. XIX. 1913. (*240. 4°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Memorie. Vol. XXVIII. 1912. (*412. 8°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Processi verbali. Vol. XXII. Nr. 3—4. 1913. (*413. 8°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine. Veröffentlichungen. Nr. 33 (Gruppe V. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtungen für das Lustrum 1906—1910); Nr. 34 (Gruppe II. Jahrbuch der meteorolog., erdmagnet. und seismischen Beobachtungen. N. F. Bd. XVII. Beobachtungen des Jahres 1912.) (*244 a. 4°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třida II. Rozpravy. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Abtlg. II. Sitzungsberichte.) Roč. XXI. 1912. (*416. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Mitteilungen.) Roč. XXII. Čísl. 1—6. 1913. (*417. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Bulletin international. Résumés des Travaux présentés. Année XVI. 1911; XVII. 1912. (*737. 8°.*)

Prag. Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Jahresbericht für 1911 und 1912. (*415. 8°.*)

Prag. Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1911 u. 1912. (*414. 8°.*)

Prag. Archiv für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. XIV. Nr. 5. 1912; Bd. XV. Nr. 4. 1913. (*61. 4°.*)

Prag. K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. LXXIII. 1912. (*316. 4°.*)

Prag. Verein „Lotos". Naturw. Zeitschrift „Lotos". Bd. LX. 1912. Nr. 9—10; Bd. LXI. 1913. Nr. 1—10. (*420. 8°.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XLIV. Hft. 4. 1912; Jahrg. XLV. Hft. 1—3. 1913. (*605. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Sitzungsberichte. 1912. Nr. 1—5; 1913. Nr. 1—2. (*674. 8°.*)

Prag. Statistisches Landesamt des Königreichs Böhmen. Mitteilungen. Deutsche Ausgabe. Bd. XVIII. Hft. 2; Bd. XIX. Hft. 1. 1912—1913. (*634. 8°.*)

Prag. Statistisches Landesbureau des Königreichs Böhmen. Statistisches Jahrbuch. Deutsche Ausgabe. Bd. II. 1913. (*787. 8°.*)

Preßburg. [Pozsony]. Verein für Natur- und Heilkunde. Verhandlungen. [Termeszettudományi és orvosi Egyesület. Közleményei.] N. F. XXI. 1910; XXII. 1911; XXIII. 1912. (*421. 8°.*)

Pretoria. Union of South Africa. Mines Department. Annual Reports. For 1911. Part III. Geological Survey; for 1912. Part IV. Geological Survey. (*261. 4°.*)

Pretoria. Union of South Africa. Mines Department. Explanation of sheets. 10 (Nylstroom); 11 (Lydenburg). 1912—1913. (*793. 8°.*)

Regensburg. Königl. botanische Gesellschaft. Denkschriften. Bd. XII. (N. F. VI.) 1913. (*63. 4°.*)

Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mitteilungen. Jahrg. XLI. 1913. (*424. 8°.*)

Rochester. Academy of science. Proceedings. Vol. V. Pag. 39—58. (*746. 8°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. V. Vol. IX Fasc. 11—14. 1912. (*184. 4°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Rendiconti. Ser. V. Vol. XXII. Sem. 1—2. 1913 e Rendiconti dell' adunanza solenne 1913. (*428. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino. Vol. XLIII. Anno 1912. Fasc. 2—4. (*104. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico del regno. Memorie pour servire alla descrizione della carta geologica d'Italia. Vol. V. Part. 2. 1912. (*181. 4°.*)

Roma. Società geologica italiana. Bollettino. Vol. XXXI. Fasc. 3—4. 1912; Vol. XXXII. Fasc. 1—3. 1913. (*105. 8°.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. V. Vol. II. 1913. (*558. 8°.*)

Roma [Napoli]. Società italiana delle scienze. Memorie. Ser. III. Tom. XVIII. 1913. (*186. 4°.*)

Rouen. Académie des sciences, belles lettres et arts. Précis analytique des travaux. Année 1910—1911. (*429. 8°.*)

Rovereto. Società degli Alpinisti Tridentini. Bollettino. Anno X. Nr. 1—6. 1913. (*262. 4°.*)

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen. Bd. LIII. 1913. *(563. 8°.)*

Santiago de Chile. Deutscher naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. VI. Hft. 3; Bd. VII. Hft. 1—2. (Festschrift zur Centennarfeier der Republik Chile.) 1913. *(439. 8°.)*

Sarajevo. Zemaliskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. [Landesmuseum für Bosnien und Herzegowina. Mitteilungen.] God. XXIV. Nr. 4. 1912; God. XXV. Nr. 1—2. 1913. *(441. 8°.)*

Sendai [Japan]. Tôhoku Imperial University. The Scientific Reports. Vol. I. Nr. 4—5. 1912. *(807. 8°.)*

Shanghai. Royal Asiatic Society. Journal of the North China Branch. Vol. XLIV. 1913. *(444. 8°.)*

Staab. Österreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutschösterreichischen Moorvereines; hrsg. v. H. Schreiber. Jahrg. XIV. 1913. *(733. 8°.)*

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. IV. Hft. 4—6; Bd. V. Hft. 1—2. 1913. *(747. 8°.)*

Stockholm. Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arsbok. För år 1913. *(773. 8°.)*

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Handlingar. Bd XLVIII. Nr. 3; Bd. L. Nr. 1—9. 1912. *(140. 4°.)*

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXXIV. Hft. 7. 1912; Bd. XXXV. Hft. 1—6. 1913. *(110. 8°.)*

Strassburg. Geologische Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. Mitteilungen. Bd. VIII. Hft. 1—2. 1913. *(112. 8°.)*

Stuttgart. Kgl. statistisches Landesamt. Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Aalen. 1912; Erläuterungen. 3. Blatt Alpirsbach (Nr. 117); Tettnang (Nr. 180); Neukirch (Nr. 181); Langenargen (Nr. 184). *(64. 4°.)*

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1912. Bd. II. Hft. 3; Jahrg. 1913. Bd. I; II. und Beilagebd. XXXV. Hft. 1—3; XXXVI. Hft. 1—2. 1913. *(113. 8°.)*

Stuttgart. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; in Verbindung mit dem „Neuen Jahrbuch"; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1913. *(113a. 8°.)*

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von E. Koken u. J. F. Pompeckj. Bd. LIX. Lfg. 5—6; Bd. LX. Lfg. 1—6; Suppl.-Bd. IV. Abtlg. II. Lfg. 1; Suppl.-Bd. VI. Lfg. 1—4. 1913. *(56. 4°.)*

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. Jahrg. LXIX. 1913. *(450. 8°.)*

Sydney. Department of mines. Geological Survey of New South Wales. Annual Report. For the year 1912. *(229. 4°.)*

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Mineral Resources. Nr. 6 (second edition); Nr. 17. 1911—1912. *(719. 8°.)*

Sydney. Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings. Vol. XLV. for 1911. Part 3—4; Vol. XLVI. Part 1—2. 1912; Vol. XLVII. Part 1. 1913. *(451. 8°.)*

Teplitz. Der Kohleninteressent. Bd. XXXI. 1913. *(81. 4°.)*

Tokyo. College of science. Imperial University. Journal. Vol. XXXII. Art. 8—12; Vol. XXXIII. Art. 1; Vol. XXXV. Art. 1, 4; Vol. XXXVI. Art. 1—2. 1913. Publications of the earthquake investigation Comittee. Bulletin. Vol. V. Nr. 2—3. 1913; General-Index to Vol. I—XXV. 1887—1908. *(94. 4°.)*

Tokyo. Deutsche Gesellschaft für Natur. und Völkerkunde Ostasiens. Bd. XIV. Teil 2—3 und Suppl. 1913. *(92. 4°.)*

Torino. Reale Accademia delle scienze. Atti. Vol. XLVII. Disp. 1—15. 1912—1913 und Osservazioni meteorologiche 1912. *(453. 8°.)*

Torino. Reale Accademia delle scienze. Memorie. Ser. II. Tom. LXIII. 1913. *(192. 4°.)*

Torino. Cosmos. Ser. II. Vol. XIII. Nr. 5. 1913. *(567. 8°.)*

Torino. Club alpino italiano. Bollettino. Vol. XLI. Nr. 74. 1913. *(565. 8°.)*

Torino. Club alpino italiano. Rivista mensile. Vol. XXXII. 1913. *(566. 8°.)*

Torino. Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Bollettino bimensuale. Ser. III. Vol. XXXI. Nr. 9—10. 1912. *(320. 4°.)*

Toronto. Canadian Institute. Transactions. Vol. IX. Part 3. 1912. *(457. 8°.)*

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres. Mémoires. Sér. X. Tom. XI. 1911. *(458. 8°.)*

Triest. J. R. Osservatorio marittimo. Rapporto annuale; red. da E. Mazelle. Vol. XXVI. per l'anno 1909. (*321. 4°.*)

Upsala. K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut. Meddelanden. Bd. II. Hft. 1—4. (*782. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Aanteekeningen van het verhandelde in de sectievergaderingen. 1913. (*464. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Verslag van het verhandelde in de algemeene vergadering. 1913. (*465. 8°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Jaarboek. LXIII. 1911. A u. B. (*323. 4°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Mededeelingen en Verhandelingen. Nr. 15—16 u. Liste of publications 1850—1912. (*795. 8°.*)

Warschau [Warszawa]. Towarzystwa Naukowego. Sprawozdania. [Société scientifique. Comptes rendus des séances.] Rok V. Zesz. 3—9. 1912. (*789. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Annual Report of the Director. XXXIII. 1912. (*148. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Bulletin Nr. 471; 501—503; 510; 513—515; 518—530; 532—535; 537. 1912—1913. (*120. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Monographs. Vol. LI. Part 1—2. 1912. (*149. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Mineral Resources. Year 1911. Part I—II. (*121. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Professional Papers. Nr. 71; 77—80; 85 A. 1912—1913. (*263. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Water-Supply and Irrigation Papers. Nr. 259; 281; 283—284; 289—294; 296—301; 304—305; 307—308; 310—311; 313—318. 1912—1913. (*748. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents, for the year 1911. Report U. S. National-Museum, for the year 1912. (*473. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Miscellaneous Collections. Vol. 57. Nr. 11—12; Vol. 59. Nr. 20; Vol. 60. Nr. 13—30; Vol. 61. Nr. 1—16; Vol. 62. Nr. 1 and Opinions 52—56. 1912—1913. (Bibl. *22. 8°.*)

Wellington. New Zeeland Institute. Transactions and Proceedings. Vol. XLV. 1912. (*475. 8°.*)

Wien. K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Statistik des Bergbaues in Österreich [als Fortsetzung des Statistischen Jahrbuches des k. k. Ackerbauministeriums. II. Heft: „Der Bergwerksbetrieb Österreichs."] Für das Jahr 1911. Lfg. 2. Für das Jahr 1912. Lfg. 1 (Die Bergwerksproduktion). (*609 a. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. LXII. 1912. (Bibl. *341. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Anzeiger. Bd. XLIX. 1913. (*479. 8°.*)

Wien. Kais. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; math.-naturw. Klasse. Bd. LXXXVIII. 1913. (*68. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; philos.-histor. Klasse. Bd. LV. 2, 4, 5; LVI. 2, 3, 4. 1913. (a. N. *159. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung I. Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 7—10; Jahrg. 1913. Bd. CXXII. Hft. 1—2. (*476. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung II*a*. Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 7—10; Jahrg. 1913. Bd. CXXII. Hft. 1—4. Abteilung II*b*. Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 6—10; Jahrg. 1913. Bd. CXXII. Hft. 1—5. (*477. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung III. Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 4—10. (*478. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-histor. Klasse. Bd. CLXVIII. Abhg. 3; Bd. CLXIX. Abhg. 6; Bd. CLXX. Abhg. 1, 2, 4—7. 10; Bd. CLXXI. Abhg. 1; Bd. CLXXII. Abhg. 1, 4—6; Bd. CLXXIII. Abhg. 2—3; Bd. CLXXIV. Abhg. 1; Register zu Bd. CLXI—CLXXII. (a. N. *310. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. N. F. XLV—XLVI. 1913. (*731. 8°.*)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. XLIII. (III. Folge. Bd. XIII.) 1913. (*230. 4°.*)

Wien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Mitteilungen des geologischen und paläontologischen Instituts der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht von C. Diener und G. von Arthaber. Bd. XXVI. Hft. 1—2. 1913. *(73. 4°.)*

Wien. K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Jahrbücher. Bd. XLVIII. Jahrg. 1911. *(324. 4°.)*

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- u. Techniker-Zeitung. Jahrg. XXXI. 1913. *(235. 4°. Lab.)*

Wien. Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. Österreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXXVI. 1913. *(78. 4°.)*

Wien. K. k. Finanzministerium. Statistische Mitteilungen über das österreichische Salzmonopol. Im Jahre 1911. *(796. 8°.)*

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Österreichische Garten-Zeitung. N. F. Jahrg. VIII. 1913. *(648. 8°.)*

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. LVI. 1913. *(568. 8°.)*

Wien. Geographischer Jahresbericht aus Österreich in Verbindung mit dem Bericht des Vereines der Geographen an der Universität in Wien. Jahrg. X mit dem Vereinsberichte XXXVIII. 1911—1912. *(810. 8°.)*

Wien. Geologische Gesellschaft. Mitteilungen; Bd. VI. Hft. 1—2. 1913. *(784. 8°.)*

Wien. K. k. Hydrographisches Zentral-Bureau. Jahrbuch. Jahrg. XVII. 1909. Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Hft. X und XI; XII. Lfg. 1. 1913. *(236. 4°.)*

Wien. K. k. Hydrographisches Zentralbureau. Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im Winter 1913. *(236. 4°.)*

Wien. Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraftkataster. Hft. 5. (Index und Blatt 151 bis 203.) 1913. *(161. 2°.)*

Wien. K. k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels. Im Jahre 1912. Bd. I—IV und statistische Übersichten, betreffend den Handel der wichtigsten Staaten in den Jahren 1906—1910. *(683. 8°.)*

Wien. Handels- und Gewerbekammer. Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich. Für das Jahr 1912. *(679. 8°.)*

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. Sitzungs- und Geschäftsberichte. Sitzungsberichte. Jahrg. 1913. Nr. 1—5. Geschäftsberichte. Jahrg. 1913. Nr. 1—10. *(337. 4°.)*

Wien. K. k. Landw.-chemische Versuchsstation. Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1912. *(800. 8°.)*

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Mitteilungen. Bd. XXXII. 1912. *(569. 8°.)*

Wien. Mineralogische Gesellschaft. Mitteilungen. 1912. Nr. 62—68 und Jahresbericht für 1912. *(732. 8°.)*

Wien. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, herausgegeben von G. Tschermak (F. Becke). Bd. XXXI. Hft. 2—6. Bd. XXXII. Hft. 1—2. 1912—1913. *(169. 8°. Lab.)*

Wien. Internationale Mineralquellen-Zeitung; herausgegeben von L. Hirschfeld. Jahrg. XIV. 1913. *(253. 4°.)*

Wien. K. k. Ministerium für Kultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1913. *(343. 8°. Bibl.)*

Wien. K. k. Montanistische Hochschulen zu Leoben und Příbram. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LX. Hft. 4. 1912; Bd. LXI. Hft. 1—3. 1913. *(611. 8°.)*

Wien. Montanistische Rundschau; Jahrg. V. 1913. *(267. 4°.)*

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XXVI. Nr. 3—4. 1912; Bd. XXVII. Nr. 1—3. 1913. *(481. 8°.)*

Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LXXIV. 1913. *(91. 4°.)*

Wien. Österreichische Kommission für die Internationale Gradmessung. Verhandlungen. Protokolle über die am 5. April 1911 und 19. Oktober 1911 abgehaltenen Sitzungen. *(790. 8°.)*

Wien. Österreichisches Handels-Journal. Jahrg. XLIX. 1913. *(338. 4°.)*

Wien. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LXV. 1913. *(70. 4°.)*

Wien. Österreichisch-ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. XLVII. 1913. *(83. 4°.)*

Wien. K. k. statistische Zentralkommission. Österreichische Statistik. Bd. XCI. Hft. 1; Bd. XCII. Hft. 1; Bd. XCIII. Hft. 1. Neue Folge. Bd. II. Hft. 2; Bd. V. Hft. 1; Bd. VI. Hft. 1; Bd. VII. Hft. 2. 1912—1913. *(339. 4°.)*

Wien. Österreichischer Touristenklub. Österreichische Touristenzeitung. Bd. XXXIII. 1913. *(84. 4°.)*

Wien. Österreichischer Touristenklub. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde. Jahrg. XXV. 1913. *(85. 4°.)*

Wien. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. LXI. 1913. *(86. 4°.)*

Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1913. *(340. 4°.* Bibl.)

Wien. K. u. k. technisches Militärkomitee. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrg. 1913. (a. N. *301. 8°.)*

Wien. Wiener Zeitung. Jahrg. 1913. *(254. 4°.)*

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Jahresbericht. XXXVI. 1912—1913. *(484. 8°.)*

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Monatsblätter. Jahrg. XXXIV. 1913. *(485. 8°.)*

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. VII. Hft. 1—3. 1912—1913. *(735. 8°.)*

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. LXII. 1912. Hft. 10; Bd. LXIII. 1913. Nr. 1—10. *(140. 8°.)*

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Mitteilungen. Jahrg. 1913. *(231. 4°.)*

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Zeitschrift. Bd. XLIV. 1913. *(574. 8°.)*

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1912. Nr. 1—7; 1913. Nr. 1—3. *(491. 8°.)*

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Verhandlungen. N. F. Bd. XLII. Nr. 3—5. 1912. *(489. 8°.)*

Zagreb. Jugoslavenska-Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publikationen.) Knjiga. 193—198. 1912—1913. *(492. 8°.)*

Zagreb. Hrvatsko Prirodozlovno Društvo. Glasnik. [Agram. Societas scientiarum naturalium croatica.] God. XXIV. Svez. 4. 1912; God. XXV. Svez. 1—3. 1913. *(497. 8°.)*

Zagreb. Hrvatsko arheologiško Društvo. Vjesnik [Agram. Kroatische archeologische Gesellschaft. Nachrichten.] Nov. Ser. Sveska XII. 1912. *(496. 8°.)*

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Jahrg. LVII. 1912. Hft. 1—4; Jahrg. LVIII. Hft. 1—2. 1913. *(499. 8°.)*

Zürich. [Aarau.] Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Neue Denkschriften. Bd. XLVIII. 1913. *(93. 4°.)*

Anmerkung.

Das Verzeichnis der im laufenden Jahre erschienenen Arbeiten geologischen, paläontologischen, mineralogischen, montangeologischen und hydrologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet der Österreichisch-Ungarischen Monarchie Bezug nehmen, wird künftighin jeweils im Schlußhefte des darauffolgenden Jahres erscheinen, um auf diese Weise durch Rüchsichtnahme auf den verspäteten Jahrbandabschluß der meisten Fachzeitschriften eine größere Vollständigkeit des Verzeichnisses erreichen zu können. Das Verzeichnis für 1913 wird also im Schlußheft des Jahrganges 1914 erscheinen.

Register.

Erklärung der Abkürzungen: G. R.-A. = Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — Mt. = Eingesendete Mitteilung. — V. = Vortrag. — R. B. = Reisebericht. — L = Literaturnotiz.

F.

G.

H.

J.

K.

L.

M.

T.

W.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25





CALIF ACAD OF SCIENCES LIBRARY
3 1853 10007 6541